

Schadensprozesse

6 Schadensprozesse

Die extremen Niederschläge im August und September 2010, aber auch die schnelle Schneeschmelze im Januar 2011, führten zu immensen und sehr vielfältigen Schäden. Im nachfolgenden Kapitel werden die verschiedenen Schadensprozesse, die diese Schäden verursacht haben in ihrem Prozessmuster und ihrer räumlichen Verteilung dargestellt. Da

sich gezeigt hat, dass Schäden durch Hochwasser nicht nur durch ausufernde Gewässer verursacht werden, wurden auch Schadensprozesse analysiert, die sich räumlich unabhängig vom Gewässer vollziehen, jedoch mit den gewässerbedingten Hochwasserprozessen die starken Niederschläge als gemeinsame Ursache haben.

6.1 Überschwemmung durch Hochwasser

Die Ursachen für Überschwemmungen sind hohe Abflüsse, die die Leistungsfähigkeit des jeweiligen Gerinnes übersteigen. Andere Prozesse, wie die Verklausung von Quer- und Kreuzungsbauwerken (Wehre, Brücken, Treibholzrechen, vgl. Kapitel 6.3), die Ablagerung von Geschiebe bzw. Treibgut im Gewässerbett oder die Verlagerung des Gewässerbettes, können die Ausmaße der Überschwemmungen noch verschärfen. Die genannten Prozesse tragen dazu bei, dass das Gewässerbett die abfließenden Wassermassen nicht oder nicht mehr aufnehmen und schadlos abführen kann. Besonders schadensintensiv sind Überschwemmungen in der Regel in den Bereichen, in denen vorhandene Hochwasserschutzanlagen bei Abflüssen, welche die Bemessungswerte übersteigen, überströmt oder beschädigt werden. Die Überschwemmung der in solchen Bereichen (in der Regel Ortslagen) vorhandenen wertreichen Nutzung, führte dann zu besonders schwerwiegenden Schäden. Das Ausmaß der Überschwemmungen

vom August und September 2010 übertraf in Ostsachsen in weiten Teilen deutlich die Überschwemmungen des bisher höchsten aufgezeichneten Hochwassers von 1981, z.B. an der Lausitzer Neiße, dem Oberlauf der Spree und am Schwarzen Schöps. Dabei wurden teilweise Wassertiefen von mehreren Metern beobachtet. Im Bereich der Nebenflüsse der Oberen Elbe sowie in der Würschnitz und Zwönitz wurde das Ausmaß des Hochwassers vom August 2002 übertroffen.

Beim Januarhochwasser 2011 kam es trotz der hohen Wasserstände an Mulde und Weißer Elster, von wenigen Ausnahmen abgesehen, nicht zu großflächigen Überschwemmungen, da die bestehenden Hochwasserschutzanlagen, Ausuferungen an der Vereinigten Mulde und im Großraum Leipzig größtenteils verhinderten. Der Schwerpunkt der dennoch aufgetretenen Überschwemmungen lag im Großraum Elstertrebnitz.

6.1.1 Von Überschwemmungen im August und September 2010 betroffene Gebiete

Lausitzer Neiße

Die Lausitzer Neiße war von beiden Hochwasserereignissen im August und im September besonders intensiv betroffen. Die extrem hohen Abflüsse führten am nahezu gesamten sächsischen Verlauf der Lausitzer Neiße zu Überschwemmungen. Dabei ist festzustellen, dass die Ereignisintensität von Süd (Zittauer Gebirge) nach Nord (Bad Muskau) abnahm. Im oberen Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße waren insbesondere die Stadt Zittau (im August und im September) sowie die Gemeinden Großschönau, Ollersdorf und Bertsdorf-Hörnitz (nur im August) betroffen.

Im Oberlauf (Abbildung 6-1) verursachten nicht nur die hohen Wasserstände, sondern vor allem auch die hohen Fließgeschwindigkeiten das große Schadensausmaß. Weiter nördlich führten die hohen Abflüsse zur Überströmung der im Jahr 2009 fertiggestellten Hochwasserschutzanlagen von Ostritz (vgl. Kapitel 9.1). Zusätzlich wurden nördlich von Ostritz im Bereich der Ortslage Leuba zwei Deiche nach ihrer Überströmung durch rückschreitende Erosion stark geschädigt. Der nördlich folgende Schwerpunkt der Überschwemmungen war das gesamte Stadtgebiet von Görlitz, ausgehend von der Ortslage Hagenwerder (Abbildung 6-2).



Abbildung 6-1: Überschwemmungen am Landwasser (Nebenfluss der Mandau) im oberen sächsischen Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße am 07.08.2010 (Foto: LTV)



Abbildung 6-2: Überschwemmungen im Görlitzer Ortsteil Weinhübel am 08.08.2010 (Foto: SMI)

In diesem Bereich beeinflussten zusätzlich zum Hochwasser in der Lausitzer Neiße der Bruch der Talsperre Niedöw an der Witka und das Überströmen von Wasser in den Berzdorfer See das Abfluss- und Überschwemmungsgeschehen. Beide Prozesse werden in den **Kapitel 9.2** und **9.3** detailliert dargestellt. Nördlich von Görlitz wurden auf dem Gebiet der Gemeinde Neißeau große Flächen mit landwirtschaftlicher Nutzung überschwemmt. Hier kam es vor allem durch Übersarung zu starken Nutzungseinschränkungen, die auf Teilflächen bis heute (2012) nicht behoben werden konnten (vgl. **Kapitel 6.4**).

Im Bereich von Niederludwigsdorf wurden mehrere Deiche durch rückschreitende Erosion nach Überströmung stark geschädigt. Der Prozess der rückschreitenden Erosion trat auch noch im weiteren Verlauf flussabwärtsauf, so bei Rothenburg/Oberlausitz und insbesondere an mehreren Stellen oberstrom von Bad Muskau. In Bad Muskau selbst war vor allem der zum Unesco-Weltkulturerbe zählende Fürst-Pückler-Park von den Überschwemmungen stark betroffen.

Spree

Im Einzugsgebiet der Spree war beim Auguthochwasser, besonders das Gebiet oberhalb der Talsperre Bautzen betroffen. Aber auch das Septemberhochwasser führte hier nochmals zu Überschwemmungen. Dabei trat die Spree in nahezu allen Ortslagen oberhalb der Talsperre Bautzen über die Ufer. Besonders hohe Schäden traten dabei in den Gemeinden Sohland/Spree, Kirschau, Großpostwitz, Obergurig, Doberschau-Gaußig und der Stadt Bautzen auf. In Bautzen wurde neben dem Spreepad und spreenahen Straßenzügen, in denen auch ein Haus durch die Überschwemmungen zerstört wurde, auch das Werksgelände des Bombardier-Konzerns, der am Standort etwa 1000 Beschäftigte zählte, getroffen. Die Talsperre Bautzen konnte den Hochwasserscheitel um etwa 67% reduzieren, was allerdings nur unter kontrollierter Abgabe von Wasser über die Hochwasserentlastungsanlage erreicht werden konnte. Diese Abgabe führte zu großflächigen Überschwemmungen von überwiegend landwirtschaftlich genutzter Fläche. Schwere Überschwemmungen traten aber auch an den Nebengewässern der Spree auf. Hohe Wasserstände und Fließgeschwindigkeiten führten auch an diesen Gewässern II. Ordnung zu hohen Schäden. Dies war insbesondere am Cunewalder Wasser in der Ortslage Cunewalde (vgl. **Abbildung 6-3** und **Kapitel 9.11**), am Beiersdorfer Wasser und am Butterwasser in Wilthen der Fall.

Schwarzer und Weißer Schöps

Die Oberläufe von Schwarzem und Weißem Schöps waren stark vom Auguthochwasser betroffen. Das Hochwasserereignis im September führte an den Oberläufen ebenfalls zu Schäden, überschwemmte aber nicht so große Bereiche wie im August und war auch nicht von so extrem hohen Fließgeschwindigkeiten gekennzeichnet. Am Oberlauf des Schwarzen Schöps (oberhalb der Talsperre Quitzdorf) wurden durch die Hochwasserwelle im August u.a. die Ortslagen der Gemeinden

Reichenbach/Oberlausitz und Sohland am Rotstein durch Überschwemmungen getroffen. Die Ursache lag dabei nicht nur im Hochwasser des Schwarzen Schöps, sondern auch im Hochwasser des Reichenbacher Wassers und des Lohebachs. Auch hier waren die hohen Fließgeschwindigkeiten von erheblicher Bedeutung für das entstandene Schadensbild. Am Unterlauf des Schwarzen Schöps, besonders nach der Vereinigung mit dem Weißen Schöps führte das Septemberhochwasser zu starken Überschwemmungen (**Abbildung 6-4**), die das Ausmaß des Auguthochwassers deutlich übertrafen.

Nebenflüsse der Oberen Elbe

Von den Hochwasserereignissen im August waren einige Nebenflüsse der Oberen Elbe betroffen, v.a. Kirnitzsch, Polenz, Sebnitz und Biela im Gebiet der Sächsischen Schweiz, aber auch Gewässer in Teilbereichen des Osterzgebirges. Im September traten in diesem Gebiet keine nennenswerten Hochwasser auf.

Die Überschwemmungen im Gebiet der Sächsischen Schweiz im August waren durch einen sehr schnellen Anstieg des Wasserstandes und durch große Mengen wild abfließenden Wassers gekennzeichnet. Von den Überschwemmungen war das Kirnitzschtal am stärksten betroffen. Hier kamen mehrere ungünstige Faktoren zusammen: eine enge Tallage, extrem hohe Abflussmengen und eine große Menge an abschwemmfähigem Totholz sowie gelagertem Schnittholz. Diese Faktoren führten zu extrem hohen Wasserständen, sehr hohen Fließgeschwindigkeiten, einer großen Anzahl an Verklausungen und großen Mengen an schadensverstärkendem Treibholz. Betroffen waren insbesondere touristische Einzelobjekte entlang des Kirnitzschtals (z. B. Buschmühle, Zeltplatz Ostrauer Mühle), die Verkehrsinfrastruktur entlang der Kirnitzschtalstraße mit vielen Stützmauern und den Schienen der Kirnitzschtalbahn sowie die Stadt Bad Schandau im Mündungsbereich der Kirnitzsch (**Abbildung 6-5**). Die Prozesse im Kirnitzschtal sind detailliert in **Kapitel 9.5** beschrieben.

Ein weiterer Schadensschwerpunkt war die Stadt Sebnitz am gleichnamigen Gewässer I. Ordnung, das nur etwa zwei Kilometer stromab der Kirnitzsch als Lachsbach in die Elbe mündet. Die Sebnitz überschwemmte vor allem das Stadtzentrum von Sebnitz und verursachte große Schäden. Auch zwischen Ulbersdorfer Mühle und Kohlmühle uferter die Sebnitz stark in die dort etwas breitere Talaue aus. Aufgrund der im Sebnitztal vorhandenen nur lockeren Bebauung entstanden in diesem Bereich allerdings nicht so schwere Schäden wie im Kirnitzschtal. Ebenso war die Ortslage Königstein von Überschwemmungen durch die Biela stark betroffen.

Nebenflüsse der Zwickauer Mulde

Das westsächsische Gebiet um Chemnitz mit den Gewässern Chemnitz, Würschnitz, Zwönitz und Zwickauer Mulde war stark von der ersten Hochwasserwelle im August betroffen. Im September gab es in diesem Gebiet kein Hochwasser. An der Würschnitz und Zwönitz waren die Überschwemmungen besonders durch den sehr schnellen Wasseranstieg in den



Abbildung 6-3: Überschwemmungen mit hoher Fließgeschwindigkeit in Cunewalde (Foto: Stadtverwaltung Cunewalde)



Abbildung 6-4: Überschwemmung am 29.09.2010 am Unterlauf des Schwarzen Schöps beim Wehr Boxberg (Foto: Vattenfall Europe Mining AG)



Abbildung 6-5: Überschwemmung in Bad Schandau durch die Kirnitzsch am 07.08.2010 (Foto: LTV)



Abbildung 6-6: Chemnitz, Ortslage Harthau, Überschwemmung am 07.08.2010 (Foto: LTV)

Hauptgewässern, die großen Wassermengen in kleinen Nebengewässern sowie durch wild abfließendes Wasser von den angrenzenden Hanglagen geprägt. Im Einzugsgebiet der Würschnitz kam es vor allem in Neukirchen, Harthau und Chemnitz-Klaffenbach zu Überschwemmungen mit großen Wassertiefen und hohen Fließgeschwindigkeiten (Abbildung 6-6).

Bei Stollberg wurde die Bundesautobahn A72 so stark überschwemmt, dass sie zeitweise gesperrt werden musste. Das Ausmaß der Überschwemmungen übertraf dabei an der Würschnitz noch das Hochwasserereignis vom August 2002. Die Prozesse an der Würschnitz werden in Kapitel 9.8 näher dargestellt.

An der Zwönitz waren u. a. die Gemeinden Dorfchemnitz, Thalheim und Teile von Burkhardtsdorf von Überschwemmungen betroffen. Hier wurden etwas geringere Wasserstände als im August 2002 erreicht. Im Stadtgebiet Chemnitz unterhalb des Zusammenflusses von Zwönitz und Würschnitz waren die Überschwemmungen in den nicht von neuen Hochwasserschutzanlagen geschützten Bereichen mit den Überschwemmungen vom August 2002 vergleichbar (Abbildung 6-7 und Abbildung 6-8).

Große Röder

Das Gewässersystem der Großen Röder war am stärksten vom Hochwasserereignis im September betroffen. Durch die relativ flache Charakteristik des Rödergebietes unterhalb der Speicher Radeburg I und II ufernte die Große Röder mit ihren Nebengewässern sehr großflächig aus (Abbildung 6-9). So

wurden im Gebiet zwischen dem Speichersystem Radeburg und der Landesgrenze zu Brandenburg mehr als 2500 ha Fläche überschwemmt. Betroffen waren alle Anliegergemeinden von Radeburg bis zur Landesgrenze Brandenburg mit Überschwemmungen von Gebäuden und Straßen. Einen entscheidenden Einfluss auf das Ausmaß der Überschwemmungen hatten auch die in die Große Röder einmündenden Gewässer wie Promnitz, Heidelache, Küchengraben, Weißnitzbach und Hopfenbach. Darüber hinaus spielte das weit verzweigte Grabensystem bei der Ausbreitung der Überschwemmungen eine große Rolle. Die flächenhaft größten Überschwemmungen mit den größten Wassertiefen wurden im Gebiet der Gemeinden Röderaue und Nauwalde beobachtet. Bedingt durch das flache Gelände ist eine exakte Ursachenabgrenzung zwischen Ausuferungen von Gewässern, nicht abfließendem Regenwasser und hoch anstehendem Grundwasser nicht immer möglich. Aus diesem Grund und um eine verlässliche Planungsgrundlage für die weiteren Hochwasserschutzmaßnahmen im Rödergebiet zu erhalten, wurde vom Betrieb Oberes Elbtal der LTV eine zweidimensionale hydronumerische Modellierung des gesamten Gebietes vom Speichersystem Radeburg bis zur Mündung in die Schwarze Elster beauftragt. Die Ergebnisse sind in Kapitel 5.3 dargestellt.



Abbildung 6-7: Chemnitz, Technisches Rathaus, Wasserstand August 2002 (Foto: Stadt Chemnitz)



Abbildung 6-8: Chemnitz, Technisches Rathaus, Wasserstand August 2010 (Foto: Stadt Chemnitz)



Abbildung 6-9: Großflächige Überschwemmungen an der Großen Röder, Blick von Bieberach nach Mühlbach (Foto: Landratsamt Meißen)



Abbildung 6-10: Großflächige Überschwemmungen an der Weißen Elster im Bereich Pegau (Foto: LTV)

6.1.2 Von den Überschwemmung im Januar 2011 betroffene Gebiete

Der Schwerpunkt der Überschwemmungen lag beim Januarhochwasser 2011 auf dem Großraum Elstertrebnitz an der Weißen Elster. Bedingt durch die hohen Wasserstände in der Weißen Elster stieg auch der durch Elstertrebnitz fließende Profener Elstermühlgraben stark an und überschwemmte die Ortslage Elstertrebnitz sowie große umliegende Wiesenflächen. Aufgrund der flachen Geländemorphologie, wurden sehr große Flächen überschwemmt, auf denen, wie in der Aue zwischen Pegau und Groitzsch, das Wasser teilweise sehr lange stand (Abbildung 6-10). In den Bereichen von Elstertrebnitz, die tiefer als der Profener Elstermühlgraben liegen, musste das Wasser abgepumpt werden, da eine natürliche Entwässerung infolge der hohen Grundwasserstände nicht oder nur sehr langfristig möglich gewesen wäre.

Die Schnauder, ein Nebengewässer der Weißen Elster, trat zwischen Lucka und Groitzsch über ihre Ufer und breitete sich teilweise weit in ihre Aue aus, verursachte in diesem Bereich allerdings kaum Schäden. Auch die Schwennigke überschwemmte große Flächen unterhalb von Auligk, ebenfalls ohne bedeutende Schäden zu verursachen. Im Dreieck zwischen Groitzsch, Pegau und Audigast, vor dem Zusammenfluss von Weißer Elster, Schnauder und Schwennigke wurden die Wiesen großflächig überschwemmt. Beim Schei-

teldurchgang der ersten Hochwasserwelle (am 08.01.2011) wurde auch die Bundesstraße B2 bei Audigast auf etwa 100 m Länge überschwemmt. Um die komplexen hydraulischen Prozesse in diesem Gebiet besser zu verstehen und eine verlässliche Planungsgrundlage für die weiteren Hochwasserschutzmaßnahmen im Bereich Elstertrebnitz/Pegau zu erhalten, wurde von der Landestalsperrenverwaltung eine zweidimensionale hydrodynamische Modellierung beauftragt (vgl. Kapitel 5.4).

Durch die bestehenden Deiche entlang der Weißen Elster konnten im weiteren Verlauf zusätzliche nennenswerte Schäden durch Überschwemmungen verhindert werden. Einen großen Beitrag leistete dabei auch die planmäßige Flutung der Burgau im nördlichen Leipziger Auwald.

6.2 Erosion

Gewässerbedingte Erosionsprozesse setzen ein, wenn die kritische Schubspannung, die sich aus der Höhe des Abflusses und Struktur der Sohlmaterialien ergibt, überschritten wird. Diese Form der Erosion beginnt in der Regel bei einer Wasserführung über Mittelwasser und steigert sich mit zunehmender Abflussmenge. Flächenhafte Erosionsprozesse, die durch Niederschlag oder großflächig außerhalb von Auebereichen abfließendes Wasser verursacht werden, sind keine gewässerbedingten Erosionsprozesse und werden im Kapitel zum wild abfließenden Wasser diskutiert (vgl. Kapitel 6.5).

Die verschiedenen Erosionsprozesse haben neben der Überschwemmung ganz wesentlich das Schadensbild und -ausmaß des Hochwassers im August und September 2010 bestimmt. Bei Hochwasser treten Erosionsprozesse lokal nicht vorhersehbar auf und verlaufen unkontrolliert. Sie finden sowohl in relativ naturnahen Gewässerabschnitten, aber auch an Gewässerabschnitten mit technischer Ufersicherung bzw. uferbegleitender Bebauung oder Infrastruktur statt. In naturnahen und überwiegend außerorts gelegenen Gewässerabschnitten können Erosionsprozesse in der Regel toleriert werden. Sie werden damit nicht als Schaden sondern als akzeptierte Gewässerentwicklung angesehen. In bebauten Gebieten hingegen können Erosionsprozesse eine deutliche Schädigung der Ufersicherung und der an das Gewässer grenzenden Flächen bzw. Bauwerke bewirken. Damit sind sie für einen wesentlichen Teil der Schäden verantwortlich. Die Hauptursache für Erosionsprozesse sind immer hohe Abflüsse, die Belastungen hervorrufen, welche die natürliche Standfestigkeit der Ufer bzw. die Bemessungsgrößen der Ufersicherungen und baulichen Anlagen am Gewässer sowie der Gewässersohle, sei es im befestigten oder unbefestigten Zustand, überschreiten. Auch konstruktive Mängel (vgl. Fallbeispiel Spreebrücke Sohland, Kapitel 9.7) oder schlechte Bau- bzw. Unterhaltungszustände können ebenfalls die Ursache für Schäden am jeweiligen Bauwerk sein bzw. sich prozessverstärkend auswirken. Ein großes räumliches Ausmaß der Erosionsprozesse ist überall dort festzustellen, wo die Ufer- und Sohlensicherung soweit zerstört wurde, dass die hydraulischen Kräfte auf das weniger befestigte Hinterland wirken konnten. Der dadurch teilweise weite Rückgriff der Wassermassen beschädigte u. a. Straßen, Brücken, Gebäude und führte zu Außerbetriebnahmen von Ver- und Entsorgungsanlagen. Die Schadenswirkung ist dabei in Ortslagen wesentlich größer als in der offenen Landschaft.

Folgende Haupterosionsmechanismen lassen sich differenzieren:

- Ausspülung des Fundamentes der Ufersicherung, dadurch Beschädigung oder Einsturz der Böschung bzw. des Bauwerkes,
- Tiefenerosion der Gewässersohle, dadurch Beschädigung oder Einsturz nicht ausreichend tief gegründeter Bauwerke,
- Erosion der ungesicherten Gewässersohle und Böschungen,
- Erosion des Bodens hinter der Ufersicherung infolge Überschwemmung oder seitlichem Zufluss, dadurch Beschädigung oder Einsturz des Bauwerkes,
- nach Versagen der Ufersicherung rasche Erosion des ungeschützten Bodens mit teils großen Rückgriffweiten, dann Beschädigung von ufernahen Gebäuden, Straßen oder Bahntrassen,
- Erosion des Bodens im Überschwemmungsgebiet bei hohen Fließgeschwindigkeiten, in Folge dessen Beschädigungen an der Gründung von Gebäuden oder Infrastruktur resultieren,
- Verlegung des Fließquerschnittes mit Geschiebe bzw. Treibgut, daraufhin Ausbruch der Hauptströmung und Erosion des Bodens bis zur Entstehung eines neuen Gewässerbettes (Umläufigkeit),
- Erosion bei konzentrierter Rückströmung aus überschwemmten Gebieten in das Gewässerbett, dadurch Beschädigung von Gebäuden bzw. Infrastruktur,
- Schäden durch Anprall von Treibgut bei höheren Fließgeschwindigkeiten und dadurch Beschädigung und weitere Erosion der Ufersicherung.

Die beschriebenen Schadensprozesse waren in den Oberläufen der Lausitzer Neiße und der Mandau am stärksten und schadensintensivsten. Auch der Oberlauf der Spree, die Kiritzsch sowie Teilbereiche an der Würschnitz im Stadtgebiet von Chemnitz waren betroffen. Da Erosion als Schadensprozess für das finanzielle Ausmaß der Schäden bedeutend ist, lässt sich die Intensität der Erosionsprozesse auch gut in der regionalen Verteilung der Schadensbilanz erkennen (vgl. Kapitel 7). Nachfolgend werden die festgestellten Erosionsprozesse in Berg- und Tiefland differenziert dargestellt.

Prozesse im Bergland

Maßgeblich bei den Schadensprozessen im Bergland waren die enormen Fließgeschwindigkeiten und damit verbunden die verheerende Wirkung des Treibgutes. Die erosionsbedingte starke Geschiebeführung, vor allem an den Oberläufen der Fließgewässer, waren die Ursache für Ablagerungen von Geröll, Kies und Sand in Bereichen mit niedrigerem Gefälle und damit niedrigeren Fließgeschwindigkeiten im Gewässerbett bzw. auf überschwemmten Vorlandflächen (vgl. Prozess der Übersarung, Kapitel 6.4).



Abbildung 6-11: Starke Erosionserscheinungen in Weigsdorf-Köblitz (Foto: Gemeinde Cunewalde)



Abbildung 6-12: starke Erosionen im Bereich der Bahnstrecke Chemnitz-Stollberg (Foto: LTV)



Abbildung 6-13: Tiefenerosion an einem Fußweg in Lodenau und abgesacktes Fundament eines unterspülten Gebäudes (Foto: Landratsamt Görlitz)

Besonders im Bereich des Zittauer Gebirges an Mandau und Landwasser, aber auch an den Gewässern II. Ordnung wie Bertsdorfer Wasser, Goldbach, Waltersdorfer Dorfbach und Spitzkunnendorfer Wasser wurden durch die extremen Abflüsse und die daraus resultierenden Erosionsprozesse eine Vielzahl an Uferbefestigungen und gewässernaher Infrastruktur, Brücken sowie Gebäude zerstört bzw. beschädigt.

Die Ursache dafür ist die gebirgstypische Siedlungsstruktur, gewässernahe Straßen in Tallage und ebenfalls gewässernahe und -begleitende Bebauung. Diese Verbindung zwischen gewässernaher Bebauung und Infrastruktur sowie extrem hohen Abflüssen und Fließgeschwindigkeiten bewirkten die immensen Erosionserscheinungen und extrem hohen Schäden. Die detaillierte Beschreibung der Prozesse am Cunewalder Wasser (Abbildung 6-11) und am Bertsdorfer Wasser Kapitel 9.9.

Vergleichbare Prozesse liefen, wenn auch nicht in dem extremen Ausmaß wie im Zittauer Gebirge, im Lausitzer Bergland am Oberlauf der Spree und ihren Nebengewässern ab. Auch hier führten die sehr hohen Abflüsse und Fließgeschwindigkeiten in Verbindung mit gewässernaher Bebauung und Infrastruktur zu sehr schweren Erosionsschäden. Besonders betroffen waren hier die Gemeinden Cunewalde, Sohland a. d. Spree, Schirgiswalde-Kirschau und die Stadt Bautzen.

In der Sächsischen Schweiz fanden im gesamten Kirnitzshtal sehr starke Erosionsprozesse statt. So wurden Wehre und Brücken beschädigt oder zerstört sowie die Kirnitzshtalstraße mit den Gleisen der Kirnitzshtalbahn auf mehreren hundert Metern schwer beschädigt. Prozessverstärkend wirkte hier die große Menge an Treibgut, v.a. Totholz und abgelagertes Sägeholz, durch Aufstauprozesse (Verklauserung) und das Einwirken von schnell

treibendem Schwemmgut auf die Uferbefestigung. Die Prozesse im Kirnitzshtal werden detailliert im Kapitel 9.5 beschrieben. Weitere schwere Erosionsschäden im Raum Sächsische Schweiz ereigneten sich an der Sebnitz. Vor allem in der Ortslage Sebnitz waren schwere Erosionsschäden an Uferbefestigungen, Brücken, Fußwegen, Straßen und Marktplat zu verzeichnen.

Im mittleren Erzgebirge im Raum Chemnitz wurden durch die sehr hohen Abflüsse, v.a. in Würschnitz, Zwönitz und Chemnitz ebenfalls Erosionsprozesse verursacht. Die Überschwemmungen an der Würschnitz hinterließen deutliche Erosionsschäden an den Uferbefestigungen und an der Verkehrsinfrastruktur (Abbildung 6-12) wie z. B. an den Brückenbauwerken in den Chemnitzer Ortsteilen Klaffenbach und Harthau. Im Gesamtausmaß sind die erosionsbedingten Schäden allerdings nicht so hoch wie in Ostsachsen und der Sächsischen Schweiz. Dies ist auch in der weit fortgeschrittenen Umsetzung des Hochwasserschutzkonzeptes begründet.

Prozesse im Tiefland

Im Tiefland unterscheidet sich das Muster der Erosionsschäden gegenüber denen im Bergland. An der Lausitzer Neiße nördlich von Görlitz zeigen sich zwar auch die typischen Erosionserscheinungen an der Uferbefestigung, aber Erosionsschäden an Straßen und Gebäuden traten nicht mehr so extrem gehäuft wie im Bergland auf (Abbildung 6-13). Dies liegt zum einen in der Siedlungsstruktur begründet, der im Tiefland mehr Raum zur Verfügung steht. Zum anderen sind hier die Fließgeschwindigkeiten geringer. Hinzu kommen allerdings andere Schadensmuster, wie Erosion an Deichen bzw. rückschreitende Erosion an überströmten Deichen. Deichschäden durch Erosion an der Deich-



Abbildung 6-14: Durch rückschreitende Erosion nach Überströmung geschädigter Deich in Zittau (Foto: LTV)

oberfläche ereigneten sich schwerpunktmäßig zwischen Zittau (Abbildung 6-14) und Ostritz sowie nördlich von Görlitz. Bei Hagenwerder, Leuba und Ostritz (südlich von Görlitz), bei Nieder-Ludwigsdorf (nördlich von Görlitz) und bei Bad Muskau traten starke erosive Prozesse durch rückschreitende Erosion an überströmten Deichen auf.

Ein ähnliches Muster der Erosionsschäden ist auch an der Spree unterhalb der Talsperre Bautzen und im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster festzustellen. Auch hier nehmen die Erosionsschäden an baulicher Infrastruktur zum Tiefland hin ab. Es dominieren dann die erosiven Schäden an der Uferbefestigung.

In diesen Gebieten wurden ebenfalls Deichbeschädigungen festgestellt, aber nicht in dem Ausmaß wie an der Lausitzer Neiße. An der Große Röder sind entlang der gesamten Lauflänge erosive Schäden an den Uferbefestigungen entstanden. Als besondere Schadensprozesse traten hier unterhalb von Zabeltitz entlang des Röderwildbettes (Geißblitz), an der Großen Röder zwischen Wildenhain und Walda, aber auch am Röderneugraben Materialausträge an den Deichen auf, die durch lang andauernde hohe Wasserstände bedingt waren.

Der gleiche Prozess konnte beim Januarhochwasser 2011 an verschiedenen Deichen an der Vereinigten Mulde und der Schnauder beobachtet werden.

6.3 Verklausung

Verklausung bezeichnet den teilweisen oder vollständigen Verschluss des Gewässerquerschnitts durch ineinander verkeiltes Treibgut, in der Regel Holz bzw. andere Ablagerungen im Überschwemmungsbereich. Je nach Örtlichkeit und Ausmaß der Verklausung kann der Gewässerquerschnitt eingengt oder komplett versetzt werden. Verklausungen können auch durchbrechen bzw. zum Bruch des verklausten Bauwerkes führen. Dabei können Wellen entstehen, die das Hochwasser unterstrom weiter verschärfen.

Besonders gefährdet sind Quer- und Kreuzungsbauwerke wie Brücken und Wehranlagen, aber auch Rohreinläufe, scharfe Krümmungen und andere Engstellen. Verklausungen können zu Rückstau von Wasser und damit zu größeren überschwemmten Flächen führen. Der Anstieg des Wasserstandes stromauf der Verklausungsstelle kann dabei sehr schnell erfolgen. Durch den Aufstau kann das Abflusshindernis über- bzw. umströmt werden, was besonders problematisch ist, da die hydraulischen Kräfte dann auf Punkte des verklausten Bauwerkes wirken, die nicht für solche Belastungen ausgelegt sind. Einer Verklausung



Abbildung 6-15: Beräumung der verklausten Straßenbrücke in Grubschütz (Spree) (Foto: LTV)

von Bauwerken ist soweit wie möglich vorzubeugen. Allerdings ist die Beräumung von Treibgut ab einer gewissen Ereignisstärke gefährlich bis unmöglich. Bis wann eine Beräumung noch möglich ist, hängt stark von den lokalen Gegebenheiten bzw. der Menge des anfallenden Treibgutes ab.

Durch Verklausung verursachte Einengungen im Abflussquerschnitt können allerdings nicht nur an festen baulichen Anlagen auftreten, sondern im Einzelfall auch an mobilen Objekten, wie z. B. Fahrzeugen.

Die Voraussetzung für das Entstehen von Verklausungen ist das Vorhandensein von abschwemmfähigem Material, das durch das Hochwasser umgelagert werden kann. Die Herkunft derartigen Materials ist vielfältig, von entwurzeltten Bäumen über Totholz am und im Gewässer bis hin zu Müll und Ablagerungen auf den Vorländern im Siedlungsbereich. Um zukünftig Verklausungen so weit wie möglich zu vermeiden, sollte der Ansammlung des genannten abschwemmfähigen Materials mindestens im Bereich des Gewässerrandstreifens entgegengewirkt werden. Dies betrifft vor allem die Handlungsfelder der Gewässerunterhaltung und die Durchsetzung von § 50 (3) SächsWG sowie § 38(4) WHG, also die Verhinderung der bewussten Ablagerung von Gegenständen im Gewässerrandstreifen, die den Wasserabfluss behindern können. Insbesondere bei der Gewässerunterhaltung manifestieren sich allerdings die Zielkonflikte zwischen den Anforderungen des Hochwasserschutzes und den Anforderungen einer ökologischen Gewässerentwicklung sowie des vielfältigen Arten-, Biotop- und Flächenschutzes. So sind speziell totholzreiche Auellandschaften einerseits als besonders wertvolle Lebensräume anzusehen, andererseits stellen mobilisierbare Totholzansammlungen immer auch eine Gefahr für stromab gelegene

Siedlungsbereiche dar. Die Balance zwischen diesen Zielen zu finden, stellt für die Unterhaltungslastträger eine große Herausforderung dar, die nur durch die Beteiligung der Naturschutzbehörden zufriedenstellend gelöst werden kann.

Die Schadensbilder, die durch Verklausungen verursacht werden können sind vielfältig. Je nach Zustand des betroffenen Bauwerkes und Stärke der Über- bzw. Umströmung reichen diese Schadensbilder von leichten Schäden an Aufbauten über Erosionserscheinungen durch Umläufigkeit bis hin zur Zerstörung des Bauwerkes durch den Wasserdruck, Anprall von Treibgut oder Seitenerosion bzw. eine Kombination dieser Faktoren.

Die Hauptschwerpunkte schadensintensiver Verklausungsprozesse lagen im Zittauer Gebirge (z. B. am Bertsdorfer Wasser, Grundbach, Oberlauf des Goldbaches, Eckartsbach), an der Spree oberhalb der Talsperre Bautzen (Abbildung 6-15), an der Neiße (Abbildung 6-16), im Gebiet der Sächsischen Schweiz an der Sebnitz und der Kirnitzsch sowie an der Würschnitz im Stadtgebiet von Chemnitz. Die Prozesse im Kirnitzschtal sind dabei auf Grund der Totholzproblematik im Nationalpark sehr differenziert zu betrachten, so dass dieses Geschehen im Kapitel 9.5 detailliert dargestellt wird. Auch am Schwarzen Schöps wurden in Sohland a.R. starke Verklausungen beobachtet.



Abbildung 6-16: Verklauung der Brücke Bahnhofstraße in Ostritz (Foto: LTV)

6.4 Übersarung

Unter Übersarung wird der Transport von Geschiebe zumeist in Gebirgsflüssen und Wildbächen mit einer oft flächendeckenden Ablagerung von Geröll, Steinen, Kiesen, Sanden und Schlamm außerhalb des Gerinnes verstanden. Dabei kommt es meist zu einer Sortierung der Ablagerungen nach Korngrößen, die mit zunehmender Entfernung zur Austrittsstelle abnehmen. Übersarung wird durch kurzzeitige, starke Niederschläge in geneigtem Gelände ausgelöst, die zu hohen Fließgeschwindigkeiten führen. Durch mangelnde Abflusskapazitäten oder Verklauung bricht das Gewässer aus seinem Gerinne aus und es kann zu Erosionserscheinungen neben dem Gerinne kommen (Abbildung 6-17). Der Prozess der Übersarung dauert stets nur wenige Stunden an (PLANALP 2006, Autonome Provinz Bozen 2008). Der Begriff Übersarung stammt aus dem Alpenraum und beschreibt die dort an Gebirgsflüssen häufig auftretenden flächenhaften Geschiebeablagerungen nach starken Hochwasserereignissen. Im sächsischen Raum werden nur bei außergewöhnlichen Hochwassern (wie z. B. 2002 oder 2010) flächenhafte Geschiebeablagerungen außerhalb der Gerinne beobachtet, die mit diesem Begriff bezeichnet werden können. Die betroffenen Flächen sind anschließend nur eingeschränkt nutzbar oder gar unbrauchbar. Sie müssen meist beräumt werden, um sie wieder ihrer vorherigen Nutzung zuführen zu können. Ablagerungen, von denen keine Gefahr ausgeht und die Nutzungsansprüche nicht behindern, können als Ergebnis der natürlichen Gewässerentwicklung belassen werden.

Ein weiterer Prozess der längerfristig überschwemmte Flächen unbrauchbar bzw. eingeschränkt nutzbar werden lässt, sind großflächige Schlammablagerungen auf Flächen mit längerem Wasserstand. Die Mächtigkeit dieser Ablagerungen ist dabei abhängig von der Dauer (Fließgeschwindigkeit) und Höhe der Überschwemmung. Dieser Prozess zählt nach der Definition nicht zum Prozess der Übersarung, er soll aber aufgrund der vergleichbaren Auswirkungen an dieser Stelle mit dargestellt werden (Abbildung 6-18).

Von Übersarung betroffene Gebiete

Zu Ablagerungen von Geröll, Steinen, Sand und Schlamm kam es beim Hochwasser im August 2010 vor allem in den Gebirgsflüssen der Landkreise Sächsische Schweiz-Osterzgebirge (z. B. Kirnitzsch, Sebnitz, Bonnewitzer Bach), Bautzen (z. B. Cunewalder Wasser) und Görlitz (z. B. Bertsdorfer Wasser, Waltersdorfer Dorfbach) (Abbildung 6-19 und 6-20). Betroffen waren dabei sowohl Ortslagen als auch Wald-, Acker- und Grünlandflächen. Das abgelagerte Material stammte dabei teilweise aus den Gewässerbetten selbst sowie von durch die Wassermassen zerstörten Bauwerken, Wegen und Straßen. Weiterhin waren entlang der Lausitzer Neiße besonders stark Flächen landwirtschaftlicher Betriebe betroffen. Hier kam es einerseits durch die Überschwemmung zu hohen Bodenabtragungen und Ausspülungen und andererseits zu hohen Sand- und Kiesablagerungen.



Abbildung 6-17: Erosion und Übersarung am Cunewalder Wasser (Foto: Gemeinde Cunewalde)



Abbildung 6-18: Feinmaterialablagerungen durch den Bonnewitzer Bach in Pirna (Foto: Stadtverwaltung Pirna)



Abbildung 6-19: Übersarung durch die Sebnitz in Sebnitz
(Foto: Landratsamt Sächsische Schweiz – Osterzgebirge)



Abbildung 6-20: Sand- und Kiesauflage auf den Flächen der AG Zodel
(Foto: R. Forker)



Abbildung 6-21: Großflächig auf den Flächen der Milchland Schönau GbR abgelagerte Pflastersteine eines stillgelegten Fabrihofes (Foto: Europastadt GörlitzZgorzelec GmbH)



Abbildung 6-22: Sand- und Kiesauflage auf den Flächen der AG Zodel im Sommer 2012 (Foto: LfULG)

Aufgrund der hohen Anreicherung des Wassers durch mitgeführte Feststoffe wie z. B. Erdboden, kam es auf dem Großteil der Überschwemmungsflächen im gesamten Untersuchungsgebiet zu Schlammablagerungen mit einer Mächtigkeit von mehreren Zentimetern. Dies war z. B. der Fall in den Überschwemmungsgebieten der Lausitzer Neiße, der Großen Röder, der Wesenitz, der Chemnitz und des Lungwitzbaches. Bei dem Hochwasser im Januar 2011 spielte der Schadensprozess der Übersarung eine eher untergeordnete Rolle.

Beispiel landwirtschaftliche Flächen in der Aue der Lausitzer Neiße

Die sich entlang der Lausitzer Neiße erstreckenden Grünland- und Ackerflächen verschiedener Agrarbetriebe, z. B. der Agrar-Genossenschaft eG Zodel (Gemeinde Neißebeaue), der Agrargesellschaft Pechern (Gemeinde Krauschwitz), der Milchland Schönau GbR (Gemeinde Schönau-Berzdorf) und der Rinderproduktions eG Neusorge (Gemeinde Rothenburg) waren stark von Überschwemmung und damit verbundener Übersarung betroffen. Bei den Hochwassern im August und September 2010 aber teilweise auch im Januar 2011 wurden mehrere hundert Hektar Landwirtschaftsfläche von der Lausitzer Neiße überschwemmt. Auf den betroffenen Flächen kam es zu hohen Ernteeinbußen, die für die Betriebe

nur schwer zu beziffern sind. Durch die Überschwemmung wurden ca. 35 ha Land der AG Zodel weggespült oder durch hohe Sand- und Kiesauflagen überdeckt (Abbildung 6-20). Zusätzlich wurden große Mengen organischen Schwemmgutes abgelagert. Ähnlich betroffen war die Milchland Schönau GbR, wo etwa 30 ha von Sand- und Kiesauflagen mit bis zu 1 m Mächtigkeit bedeckt waren. Zudem hatten sich auf den Flächen der Milchland Schönau GbR weggespülte Pflastersteine eines stillgelegten Fabrikhofes großräumig abgelagert (Abbildung 6-21).

Zum aktuellen Zustand (Ende 2012) der Flächen gibt die AG Zodel an, dass ca. 3 ha noch immer nicht wieder nutzbar sind, da sie noch von Sandauflagen bedeckt sind (Abbildung 6-22). Die Milchland Schönau GbR und die Rinderproduktions eG Neusorge können heute fast ihre gesamten Flächen wieder vollständig nutzen. Der Agrargesellschaft Pechern war es inzwischen möglich, alle Schäden an den Flächen zu beheben. Die Gesamtschäden der Landwirte sind nicht genau zu beziffern, da die Schäden sowie deren Beseitigung nicht vollständig erfasst sind (vgl. Kapitel 7.1). Weiterhin sind geleistete Arbeitsstunden, Maschineneinsatz sowie die Ernteeinbußen durch die Überschwemmung und die daraus resultierende Nichtnutzbarkeit der Flächen nur schwer abzuschätzen.

6.5 Wild abfließendes Wasser

Nach dem Sächsischen Wassergesetz (SächsWG) handelt es sich bei wild abfließendem Wasser um das auf einem Grundstück entspringende oder sich natürlich sammelnde Wasser, das außerhalb eines Gewässerbettes dem natürlichen Gefälle folgend abfließt. Weiterhin wird unter wild abfließendem Wasser aber auch jenes Wasser verstanden, das unkontrolliert außerhalb von (überlasteten) Entwässerungssystemen urbaner Bereiche abfließt (LWI 2009).

Wild abfließendes Wasser entsteht infolge von Starkniederschlägen (z. B. Sommergewitter), lang anhaltend hohen Niederschlägen oder starker Schneeschmelze und kann auch in großer Entfernung zu einem Gewässer auftreten. Dabei besteht kaum Möglichkeit und Zeit zur Warnung. Weiterhin kommt erschwerend hinzu, dass keine Aufzeichnungen zu Fließwegen oder Wasserständen existieren (LWI 2009).

Faktoren mit hohem Einfluss auf die Entstehung wild abfließenden Wassers sind:

- > Infiltrationsvermögen des Untergrundes (z. B. wasser-gesättigter oder gefrorener Boden, hoch anstehendes Grundwasser),

- > Oberflächenverschlammung (Krustenbildung) des Bodens,
- > Gefälle- und Abflussverhältnisse des Geländes,
- > Art und Weise der landwirtschaftlichen Nutzung, Vegetation und Bebauung des Einzugsgebietes,
- > Dimensionierung und Zustand von Entwässerungssystemen und Straßengräben.

Niederschlagswasser, das ungefasst und unkontrolliert in der Regel aus Außenbereichsflächen einer Ortschaft oder bebauten Flächen zufließt, führt dort oft zu Überschwemmungen von Gebäuden und Gärten. Auf unbebauten Flächen, besonders landwirtschaftlich genutzten Flächen mit wenig oder keinem Bewuchs, kann es zu starker Bodenerosion kommen (Abbildung 6-23). Wird abgespülter Boden bis zu bebauten Flächen transportiert, so erhöht dieser die Schadensintensität bei den überschwemmten Gebäuden. Jeder Gebäudeeigentümer sollte daher abschätzen, ob sein Anwesen durch wild abfließendes Wasser überschwemmt werden kann. Besonders gefährdet sind dabei Anwesen, die in Mulden oder Hanglagen liegen, zu denen Seitengräben von Feldwegen und Straßen



Abbildung 6-23: Bodenerosion durch wild abfließendes Wasser auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche nördlich des Großenhainer Ortsteils Neumühle Skassa (Foto: Landratsamt Meißen)

hinführen oder die unterhalb landwirtschaftlich genutzter Hänge liegen.

Dem SächsWG zufolge ist jeder Eigentümer oder Nutzungsberechtigte von Bodenflächen und Grundstücken dazu verpflichtet, geeignete Maßnahmen gegen die bodenabtragende Wirkung von wild abfließendem Wasser zu treffen. Des Weiteren darf der natürliche Ablauf dieses Wassers grundsätzlich nicht derart verändert oder behindert werden, dass es sich nachteilig auf ein höher oder tiefer liegendes Grundstück auswirkt. Maßnahmen zum Schutz vor wild abfließendem Wasser bzw. zur Minderung dessen negativer Auswirkungen sind z. B.:

- > Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen quer zum Hang
- > dauerhafte Bodenbedeckung (Zwischenfruchtanbau u.ä.)
- > Direktsaatverfahren bzw. Mulchansaat
- > Umwandlung von Ackerland in Grünland
- > Umbruchverbot
- > guter Unterhaltungszustand von Straßengräben
- > Abfanggräben oder –mulden und sonstige Rückhaltemaßnahmen
- > objektbezogene Schutzanlagen für Einfahrten, Eingänge und Schächte

> Flurbereinigungsverfahren

> Anpflanzungen (z.B. Hecken) zur Reduzierung der Fließgeschwindigkeit und zum Rückhalt von Schwemmgut

Auftreten von wild abfließendem Wasser bei den Hochwassern 2010 und 2011

Bei den durch Starkniederschläge ausgelösten Hochwassern im August und September 2010 trat wild abfließendes Wasser vor allem in bergigen Regionen wie dem Zittauer Gebirge, dem Lausitzer Bergland, dem Osten des Landkreises Sächsische Schweiz-Osterzgebirge (Abbildung 6-24) sowie dem Süden des Erzgebirgskreises auf. Des Weiteren waren im Bereich von Starkregenzellen Flächen am Fuße von landwirtschaftlich genutzten Hängen im Landkreis Meißen (Abbildung 6-23) oder innerhalb von Siedlungsgebieten mit überlasteten Entwässerungssystemen betroffen. In den Tälern der Triebisch und des Ketzerbaches im Landkreis Meißen wurden ebenfalls größere Mengen wild abfließenden Wassers beobachtet.

Im Januar 2011 waren bei dem Schneeschmelzhochwasser vor allem die Gebiete des Erzgebirges und des Erzgebirgsvorlandes betroffen (Abbildung 6-25). Eine genaue Abgrenzung der Flächen, auf denen wild abfließendes Wasser jeweils auftrat, ist nicht möglich, da eine entsprechende Erfassung vor Ort während bzw. unmittelbar nach den Hochwasserereignissen oft nur schwer oder auch gar nicht machbar war.

Nachfolgend werden drei Beispiele wild abfließenden Wassers näher dargestellt.



Abbildung 6-24: Wild abfließendes Wasser nach der Zerstörung eines Straßendamms an der Straße nach Hinterhermsdorf (Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge) im August 2010 (Foto: R. Schneider)



Abbildung 6-25: Wild abfließendes Wasser an der Straße von Langenberg nach Rußdorf (Landkreis Zwickau) am 7 Januar 2011 (Foto: A. Kretschel)

Beispiel Chemnitz, Ortsteil Reichenbrand

Nach den beobachteten Wirkungen zu urteilen, fielen die besonders intensiven Niederschläge im Südwesten von Chemnitz (Ortsteile Rabenstein und Reichenbrand) und im benachbarten Umland (Neukirchen). Betroffen waren insbesondere Grundstücke, die an der Grenze zu landwirtschaftlichen Nutzflächen, in Geländesenken und im Bereich steiler Straßenabschnitte liegen. Da die entsprechende Geländecharakteristik vorhanden ist, kann davon ausgegangen werden, dass wild abfließendes Wasser auch im weiteren Umfeld der nachfolgend genannten Objekte auftrat. Auf den großen, überwiegend landwirtschaftlich genutzten Flächen entstanden jedoch keine Bauwerksschäden, so dass keine Aufnahme erfolgte. Die Reichenbrander Straße in Chemnitz-Reichenbrand liegt am Fuße einer flach geneigten Hangfläche, die landwirtschaftlich genutzt wird. Entlang dieser Straße befindet sich Wohnbebauung. Trotz Bearbeitung der Ackerfläche quer zur Hangneigung und eines durch die Anwohner errichteten „Schutzwalles“ mit Oberflächenwasserfassung und -ableitung kam es zu Schädigungen der Bebauung durch die herabstürzenden Wassermassen. Bei Recherchen anhand alter Karten wurde festgestellt, dass durch die landwirtschaftliche Nutzung und die Bebauung ein ehemaliger Bachlauf beseitigt wurde. Dies ist das Ergebnis einer langfristigen Siedlungsentwicklung in diesem Bereich und lässt sich auf den Kartendarstellungen in den Abbildungen 6-26 bis 6-28 deutlich nachvollziehen.

Beispiel Weinbergmauern in der Stadt Radebeul

Wie im Kapitel Meteorologie (Kapitel 3) dargestellt, zieht sich das Band der höchsten Niederschlagssummen beim Septemberereignis vom Osterzgebirge über das Elbtal bis in das Flussgebiet der Großen Röder (vgl. Abbildung 3-7). Dabei traten heterogen verteilte Niederschlagszellen mit besonders hoher Intensität auf.

Der über dem Elbtal im Raum Radebeul gefallene Starkregen führte in den teilweise über 30° steilen Hanglagen der Weinberge des „Radebeuler Goldenen Wagens“ zu großen Mengen Oberflächenabfluss. Zusätzlich floss noch Oberflächenabfluss von den über der Hangkante liegenden landwirtschaftlich genutzten Hochflächen in die Weinberge.

Die großen Wassermengen bewirkten starke erosive Kräfte, die, ausgehend von geländeabhängigen Abflussbahnen und kleinen Schwachstellen, eine maßgebliche Erosion des Bodens bewirkten. Im Ergebnis führte die beginnende Hinterspülung von Trockenmauern bis zu deren Einsturz. In den dann entstandenen Breschen konzentrierte sich der Abfluss und führte zu sich hangabwärts fortsetzenden Erosionsbahnen. Die Folge war eine Vielzahl von eingestürzten Trockenmauern (Abbildung 6-29 und 6-30).

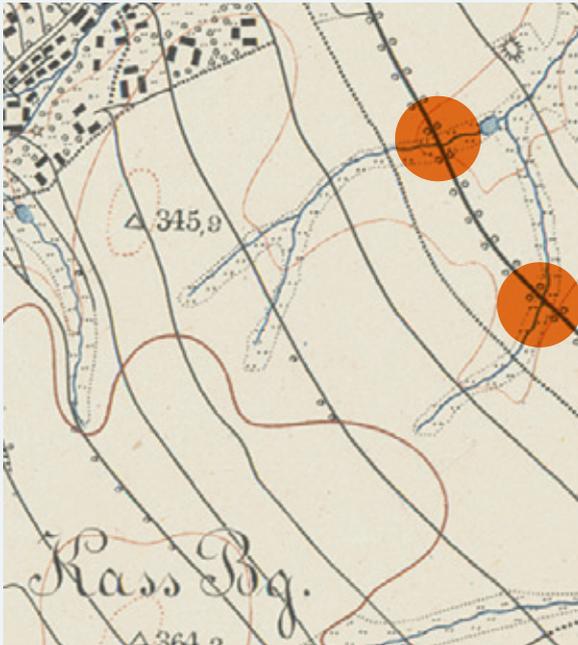


Abbildung 6-26: Nicht maßstabsgetreuer Auszug aus der Äquidistantenkarte Nr. 95, Section Hohenstein, 1903. In den orange gekennzeichneten Bereichen der Bachläufe befindet sich heute Wohnbebauung. (Quelle: SLUB Dresden/Deutsche Fotothek + Kartensammlung)

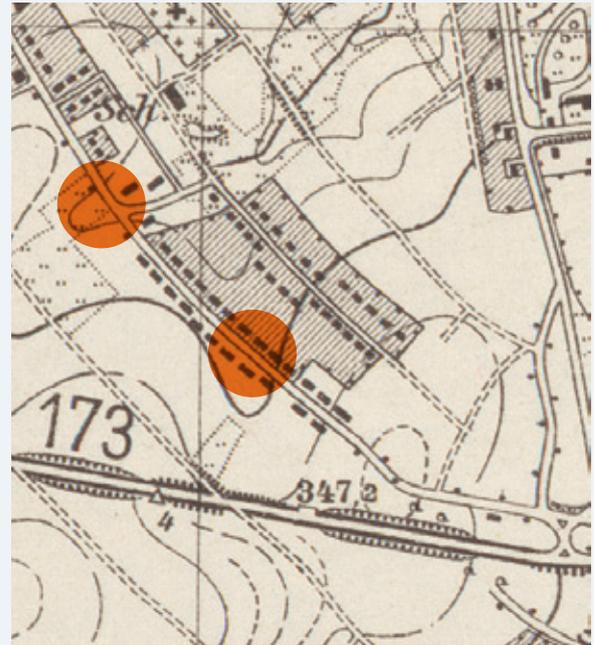


Abbildung 6-27: Nicht maßstabsgetreuer Auszug aus dem Meßtischblatt 5143, Chemnitz, 1943. Der rechte orange Kreis markiert die nun in der Abflussbahn errichtete Bebauung, die Abflussbahn im Bereich des linken Kreises ist noch frei von Bebauung (Quelle: SLUB Dresden/Deutsche Fotothek + Kartensammlung).

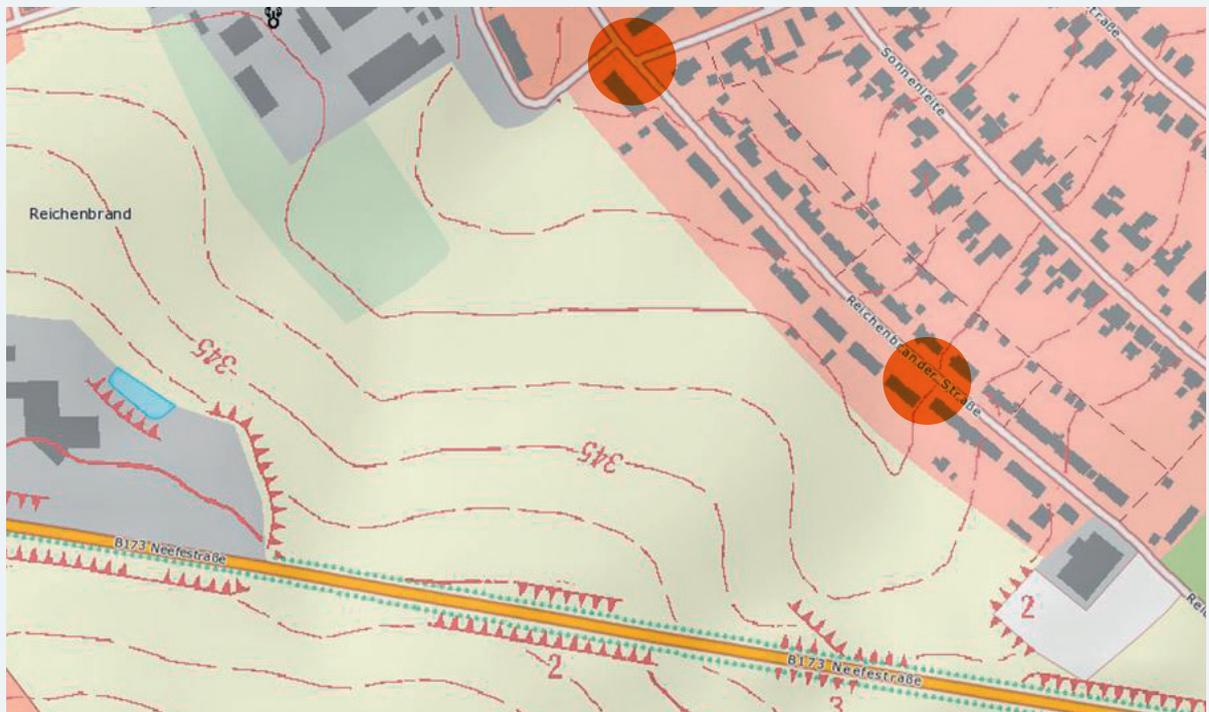


Abbildung 6-28: Nicht maßstabsgetreuer Auszug aus der TOP50 Karte des Freistaates Sachsen, 2002. Beide Kreise zeigen die nun vorhandene Bebauung an der Grenze zur Agrarfläche im Bereich der ehemaligen Gewässerläufe. (Quelle: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen)



Abbildung 6-29: Zerstörte Weinbergmauer unterhalb des Spitzhauses in Radebeul (Foto: F. Aust)



Abbildung 6-30: Rekonstruierte Weinbergmauern unterhalb des Spitzhauses in Radebeul (Foto: F. Aust)



Abbildung 6-31: Schäden am Bärchelweg (Revier Jonsdorf) durch wild abfließendes Wasser während der Starkniederschläge des 06.08. und 07.08.2010 (Foto: Stadtverwaltung Zittau)



Abbildung 6-32: Schäden am Körtingweg (Zittauer Stadtwald) durch wild abfließendes Wasser während der Starkniederschläge des 06.08. und 07.08.2010 (Foto: Stadtverwaltung Zittau)

Beispiel Waldflächen im Revier Jonsdorf des Forstbetriebes der Stadt Zittau

Durch die Starkniederschläge am 6. und 7. August 2010 (an der Messstation Bertsdorf-Hörnitz wurde am 7. August eine 12-Stunden-Niederschlagssumme von 130,4 mm registriert) entstanden im Zittauer Stadtwald hohe Schäden durch wild abfließendes Wasser. Massiv betroffen war die forstliche Infrastruktur vor allem im Zittauer Stadtwald. Es kam zum

Ausspülen und Wegbrechen von Wegen (Abbildung 6-31 und 6-32) sowie starker Erosion an den Waldhängen. Die Länge der geschädigten Hauptwege betrug insgesamt ca. 15 km, die der kleineren touristischen Wege etwa das Doppelte. Ausgehend vom Gesamtbestand wurden ca. 40 % aller Wege geschädigt. Das wohl eindrucksvollste Beispiel für die starken Schäden ist der Körtingweg bei Lückendorf (Abbildung 6-32), wo zwei Abbruchstellen mit insgesamt etwa 50 m Länge entstanden.

6.6 Massenbewegungen

Bei Massenbewegungen handelt es sich um bruchhafte oder bruchlose, unter der Wirkung der Schwerkraft hangabwärts gerichtete Verlagerungen von Fest- und/oder Lockergesteinen (inkl. Bodenmaterial und Wasser). Sie können schnell und plötzlich als „schlagende“ (Stein- und Blockschlag, Fels- und Bergsturz, spontane Rutschungen, Hangmuren und Einsturzphänomene) oder langsam als „schleichende“ Prozesse (Hangkriechen, kontinuierliche Rutschungen) erfolgen (Lateltin 2001). Während Sturzprozesse nicht direkt von Einzelergebnissen im Wettergeschehen beeinflusst werden, spielen Niederschläge bei Rutschungs- und Fließprozessen eine entscheidende Rolle. Die beiden letztgenannten Prozesse werden daher nachfolgend näher betrachtet.

Unter Rutschungen wird die hangabwärts gerichtete, gleitende Bewegungen von Hangteilen aus Fest- und/oder Lockergestein sowie Bodenmaterial verstanden, währenddessen sich bei Fließprozessen ein Gemisch aus Lockergestein, Boden und Wasser als Brei hangabwärts bewegt (sogenannte Muren). Das Auftreten beider Prozesse ist an verschiedene Randbedingungen gebunden. Zum Einen eine standörtliche Grunddisposition, die im Wesentlichen von den Haupteinflussfaktoren Gesteins- bzw. Bodenmaterial am Standort und dessen Hangneigung abhängig ist. Zum Anderen sind ein oder mehrere auslösende Mechanismen erforderlich, die den Rutsch- oder Fließprozess in Gang bringen (BAFU 2009).

Die Stabilität eines Hanges wird durch die drei Kräfte Schwerkraft, Reibungskraft zwischen Boden bzw. Gesteinschichten und Kohäsionskraft zwischen den Boden- bzw. Lockergesteinsbestandteilen bestimmt. Solange die einer Rutschung entgegenwirkenden Kräfte (Reibungskraft und Kohäsion) größer sind als die treibenden Kräfte (Schwerkraft),

bleibt ein Hang stabil. Eindringendes Wasser vermindert die Reibungs- und Kohäsionskräfte in Hängen und ist damit der entscheidende Faktor, der Rutschungen und Fließprozesse auslöst. Dadurch kann es zum Bruch zwischen zwei Gesteins- oder Bodenschichten kommen und eine Scholle gleitet mehr oder weniger schnell zu Tal. Sie kann dabei zerfallen und in eine fließende Bewegung übergehen (BAFU 2009).

Rutschungsprozesse im August 2010

In der Felssturzdatenbank des LfULG*, in der auch die Prozesse zu Rutschungen und Muren erfasst werden, weist für das Jahr 2010 elf Rutschungen bzw. Muren aus, wovon neun dem Niederschlagsgeschehen im August zugeordnet werden können. Zeitlich exakt erfasst sind Rutschungen und Muren am 7., am 12. und am 16. August. Damit fallen sie genau in die drei Spitzen der höchsten Niederschlagsintensität im August 2010 (vgl. Kapitel 3). Räumlich traten diese Prozesse ausschließlich im Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge, speziell im Elbtal sowie seinen Seitentälern auf (vgl. Tabelle 6-1 und Abbildung 6-33). Eine Besonderheit stellen die Murgänge in Bereichen ehemaliger Steinbruchhalden dar (vgl. Kapitel 9.6). Für alle dokumentierten Ereignisse können als Ursache die außergewöhnlich großen Wassermengen festgestellt werden, die zu einer Verringerung der Kohäsions- und Reibungskräfte im Boden und Lockergestein und damit zum Abrutschen des jeweiligen Hanges führten.

Die Geländeformen der vorderen Sächsischen Schweiz sind durch flach geneigte Hochflächen, darin eingeschnittene canyonartige Täler und herausragende Einzelberge charakterisiert (Mannsfeld und Syrbe 2008). Die Hochflächen, die durch einen hohen Lössanteil sehr fruchtbare Böden aufwei-

* Vom Referat Ingenieurgeologie des LfULG wird seit mehreren Jahren eine „Felssturzdatenbank“ geführt. Diese Datenbank (= Ereigniskataster) mit einer GIS-Verknüpfung dient der Erfassung von Massenbewegungen (= Geogefahren wie Steinschläge, Felsstürze und Rutschungen sowie Murgänge) im Freistaat Sachsen und bildet die Grundlage für weitere ingenieurgeologische Bewertungen (z. B. Gefahrenhinweiskarten).

sen und deshalb meist bis an die Hangkanten heran als Ackerflächen genutzt werden, sind bei Starkregenereignissen die Quelle von großen Mengen Oberflächenabfluss (Abbildung 6-34), der sich dann in Mulden sammelt und konzentriert über die Hangkanten in die Steilhänge bzw. Steinbruchhalden fließt. Das bewirkt an diesen Stellen die Hangdestabilisierung. Dieses Prozessmuster ist für alle in der Tabelle dargestellten Ereignisse als ursächlich anzusehen, mit Ausnahme des Hangrutsches unterhalb der Festung Königstein (Abbildung 6-35 und 6-36). Dort waren das Überlaufen der Festungsentwässerung und das Oberflächenwasser einer großen Parkplatzfläche ursächlich für den konzentrierten Wasserabfluss in den Steilhang (Dommaschk 2010).

Rutschungsprozesse im September 2010

Im September 2010 sind zwei große Rutschung dokumentiert: in Mutzschen und in Pirna-Copitz. Für die Rutschung in Pir-

na-Copitz ist der oben beschriebene Prozess des Wassereintrages aus der oberhalb liegenden Hochfläche ursächlich. Für den Erdrutsch in Mutzschen wird ebenfalls der Starkregen als Ursache angegeben (LVZ-Online vom 28.09.2010), allerdings ohne genauere Prozessbeschreibung.

Rutschungsprozesse im Januar 2011

Für den Zeitraum des Schneeschmelzhochwassers im Januar 2011 sind in der Datenbank des LfULG ebenfalls zwei Ereignisse erfasst: eine Böschungsrutschung in Lohsdorf (Sächsische Schweiz) und ein großer Erdrutsch in Eilenburg. Die räumliche Lage dieser beiden Ereignisse lässt den Schluss zu, dass hier weniger die konzentrierte Einleitung von Oberflächenwasser aus größeren Flächen als ursächlich anzusehen ist, sondern eher eine enorme Wassersättigung des Bodens auf Grund durch starke Niederschläge in Verbindung mit einer schnellen Schneeschmelze.

Tabelle 6-1: Massenbewegungen im Zusammenhang mit den Niederschlägen im August und September 2010 sowie der Schneeschmelze 2011 (Quelle: Felssturzdatenbank des LfULG)

Landkreis	Gemarkung	Monat	Jahr	Beschreibung
Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	Königstein	August	2010	große Mure erreicht Elberadweg, Steinbruchhalde
Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	Königstein	August	2010	große Hangrutschung unterhalb der Festung Königstein
Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	Obervogelgesang	August	2010	große Mure erreicht Elberadweg, Steinbruchhalde
Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	Zeichen	August	2010	große Mure erreicht Elberadweg und zerstört ein Wohnhaus, Steinbruchhalde
Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	Zeichen	August	2010	große Mure erreicht Elberadweg, Steinbruchhalde
Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	Großsedlitz	August	2010	Böschungsrutschung
Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	Großsedlitz	August	2010	kleinerer Erdrutsch
Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	Liebenthal	August	2010	Böschungsrutschung, Steinbruchhalde
Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	Copitz	August	2010	Erdrutsch, Beschädigung eines Wohnhauses
Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	Copitz	September	2010	große Hangrutschung
Leipzig	Mutzschen	September	2010	Rutschung von Lockermaterial
Nordsachsen	Eilenburg	Januar	2011	großer Erdrutsch
Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	Lohsdorf	Januar	2011	Böschungsrutschung



Abbildung 6-33: Lage der Erdbeben und Muren vom August und September 2010 (rot) und der Rutschung vom Januar 2011 (blau) in der Sächsischen Schweiz. Die Erdbeben in Mutzschen und Eilenburg sind nicht kartographisch dargestellt. (Datengrundlage: Felssturzdatenbank des LfULG.)



Abbildung 6-34: Noch wassergesättigte agrarisch genutzte Hochfläche nach dem Starkregen am 16.08.2010 (Foto: LfULG)



Abbildung 6-35: Abrissstelle der großen Hangrutschung unterhalb der Festung Königstein (Foto: LfULG)



Abbildung 6-36: Teil des Schadenbereiches der großen Hangrutschung unterhalb der Festung Königstein (Foto: Feuerwehr der Stadt Königstein)