

4 Fallstudien zu Quantifizierung und Phasen der Bodenerosion

Gerd Schmidt und Henrik Helbig

4.1 Quantifizierung der Bodenerosion

Die messtechnische Erfassung der Bodenerosion orientiert sich an dem Teilprozessen *Abtrag*, *Transport* und *Akkumulation* (vgl. Kap. 2.1.1). Da die Bodenerosion ein Teil des gesamten Wasser- und Stoffhaushaltsgefüges von Landschaften darstellt, wird das Problem auch von unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen (Bodenkunde, Geomorphologie, Hydrologie, Gewässerökologie, Limnologie) untersucht. In der jüngeren Vergangenheit hat sich die Bodenerosionsforschung deshalb zu einem interdisziplinären Forschungsfeld entwickelt (vgl. Kap. 1).

Aus den Kapiteln 3 und 6 geht hervor, dass Sachsen-Anhalt durch eine deutliche regionale Differenzierung hinsichtlich der Anfälligkeit von Böden für Erosion durch Wasser gekennzeichnet ist. Hier ist im besonderen Maß das Lössgebiet mit seinen schluffreichen, zur Verschlammung neigenden Böden betroffen. Darüber hinaus sind es die stärker reliefierten Abschnitte des Unterharzes und der Harzrandgebiete, die eine erhöhte Erosionsdisposition aufweisen. Neben den Reliefverhältnissen und dem Bodeninventar ist das Niederschlagsgeschehen als auslösendes Moment der Bodenerosion von großer Bedeutung für deren räumliches Auftreten in Sachsen-Anhalt. Damit sind der Unterharz und das östliche Harzvorland mit den häufig auftretenden Starkregereignissen sowie der Schneeschmelze besonders interessant.

Informationen zur Quantifizierung der Bodenerosion durch konkrete Messungen liegen in Sachsen-Anhalt vor allem für die traditionellen Untersuchungsgebiete der Forschungseinrichtungen des Landes vor. Die Forschungsarbeiten der Institute für Geowissenschaften und Agrar- und Ernährungswissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg konzentrieren sich vorrangig auf das östliche Harzvorland mit dem Einzugsgebiet der Mansfelder Seen (Querfurter Platte), das Untere Saaletal und das Köthener Ackerland. Das Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, die Fachhochschule Magdeburg und das Helmholtzzentrum für Umweltforschung Leipzig-Halle (UFZ) konzentrieren ihre Arbeiten vor allem auf den Unterharz am Beispiel des Schäfertal-Einzugsgebietes.

Nachfolgend werden anhand einzelner Studien exemplarische Aussagen zum Ausmaß der Bodenerosion durch Wasser in Sachsen-Anhalt getroffen (Abb. 4.1). Dabei folgen die Betrachtungen dem Verlauf der o. g. Erosionsteilprozesse vom Abtrag über den Transport bis zur Akkumulation.

4.1.1 Abtrag

Thomas (1980a, 1983) führte über 10 Jahre detaillierte Bodenaufnahmen im Einzugsgebiet des Süßen Sees mit dem Ziel der Analyse erosiver Bodenumlagerungen durch. Dabei wurde zwar keine Quantifizierung des Abtrages anhand von Messparzellen durchgeführt, dafür aber konnten mit Hilfe der Kartierung von Erosionsspuren auf landwirtschaftlichen Nutzflächen und Aufnahme von Bodenprofilen an Unterhängen Aussagen zum flächenhaften Ausmaß von Erosionsprozessen abgeleitet werden. In diesem Zusammenhang wurden am Huth-Berg südlich von Volkstedt im Einzugsgebiet des Süßen Sees erhebliche erosive Bodenumlagerungen aufgezeichnet. So fielen am 14. Juni mit 33,5 mm, am 16. Juni mit 53,3 mm und am 19. Juni 1977 mit 31,4 mm so intensive Niederschläge, dass auf einem dort gelegenen Gemüseacker erhebliche Erosionsprozesse stattfanden.

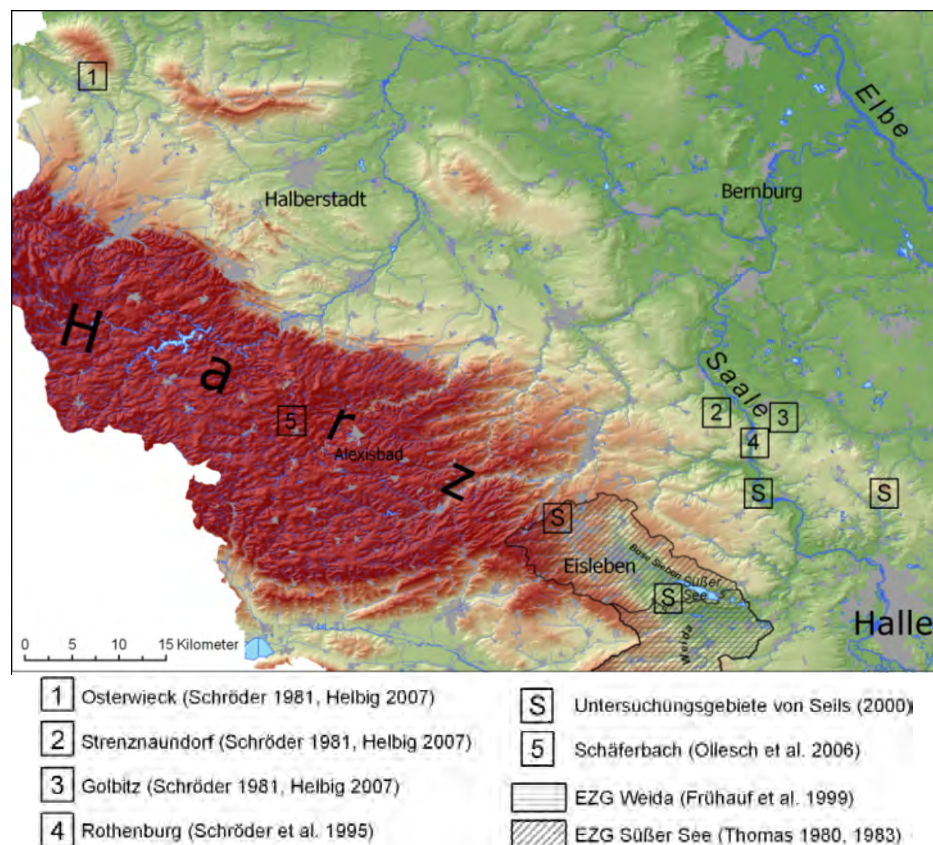


Abb. 4.1: Lage der Fallstudiengebiete

den. Im Oberhangbereich traten bis zu 20 cm Tiefe und 20 cm breite Erosionsrinnen auf, die sich bis zum Unterhang in Einzelfällen bis auf 4 m breite Transportsysteme erweiterten. Am Hangfuß wurde eine Akkumulationsfläche von 60 m Breite und 20 m aufgenommen, deren maximale Mächtigkeit 1,5 m betrug. Die durchschnittliche Mächtigkeit der Ablagerungen des Ereignisses auf der genannten Fläche wurde mit 20 cm angegeben. Daraus resultiert ein Volumen von 240 m³ umgelagertem Bodenmaterial. Außerdem wurden nach Aussagen von Thomas (1980b) an einem Bodenaufschluss in der Akkumulationsfläche mehrere Akkumulationsschichten aus vergangenen Erosionsereignissen diagnostiziert.

Weitere erhebliche Bodenumlagerungen sind durch Geländeuntersuchungen auf ackerbaulich genutzten Arealen des nördlichen Harzvorlandes (Osterwieck), des Harzes und Mansfelder Landes (Strenznaundorf, Golbitz) festgestellt worden (Abb. 4.2 u. 4.3). Der Anteil erodierter Böden beträgt in diesen Gebieten ca. 30 % der Ackerfläche (Schröder, 1981; Helbig, 2007; Linke, 1968).

In einer ähnlichen Größenordnung liegen die Schätzungen für Deutschland. Von Bork et al. (1998, S. 196) wurde der Anteil der von Wassererosion betroffenen Ackerfläche auf 25 bis 30 % geschätzt.

Schröder et al. (1995) untersuchten anhand von acht standardisierten Messparzellen im Unteren Saaletal bei Rothenburg das Ausmaß der Bodenerosion von Lössregionen im Mitteldeutschen Trockengebiet (Abb. 4.4). Dabei wurden im Zeitraum zwischen 1992 und 1995 auf Standorten mit Löss und Moränenmaterial Abträge von 0,8 bis 9,9 t/ha/a gemessen. Die Autoren heben dabei hervor, dass die Moränenstandorte bei vergleichbaren Reliefverhältnissen höhere Abtragsraten aufweisen als die reinen Lössstandorte. Neben der Abtragsmessung wurde auch die ABAG (vgl. Kap. 6.1) für das Gebiet angewendet. Die mit der ABAG ermittelten Werte für das Gebiet sind zirka zehnmal höher als die im Versuchszeitraum gemessenen¹.

¹Hierzu ist anzumerken, dass mit der ABAG langfristige Mittelwerte abgeschätzt werden sollen, der Messzeitraum hingegen lediglich vier Jahre umfasste. Beide Methoden, die Feldmessung und die Modellierung, sind mit Unsi-

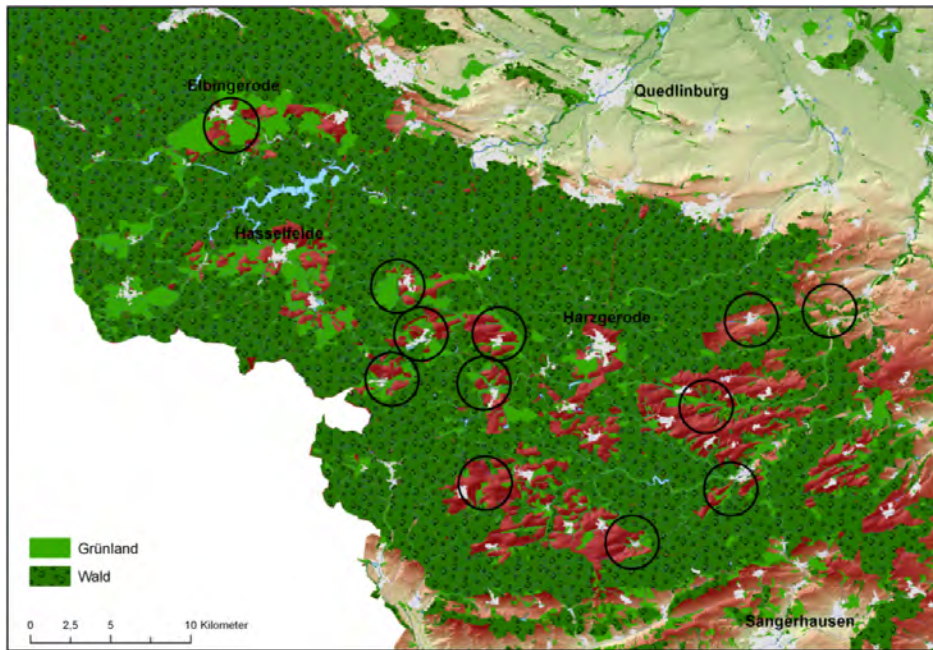


Abb. 4.2: Lage der von Linke (1968) untersuchten Ackerflächen im Harz, die von Wasser- und Bearbeitungserosion betroffenen waren. Der Anteil erodierter Profile betrug nach Linke ca. 30 % aller kartierten Profile.

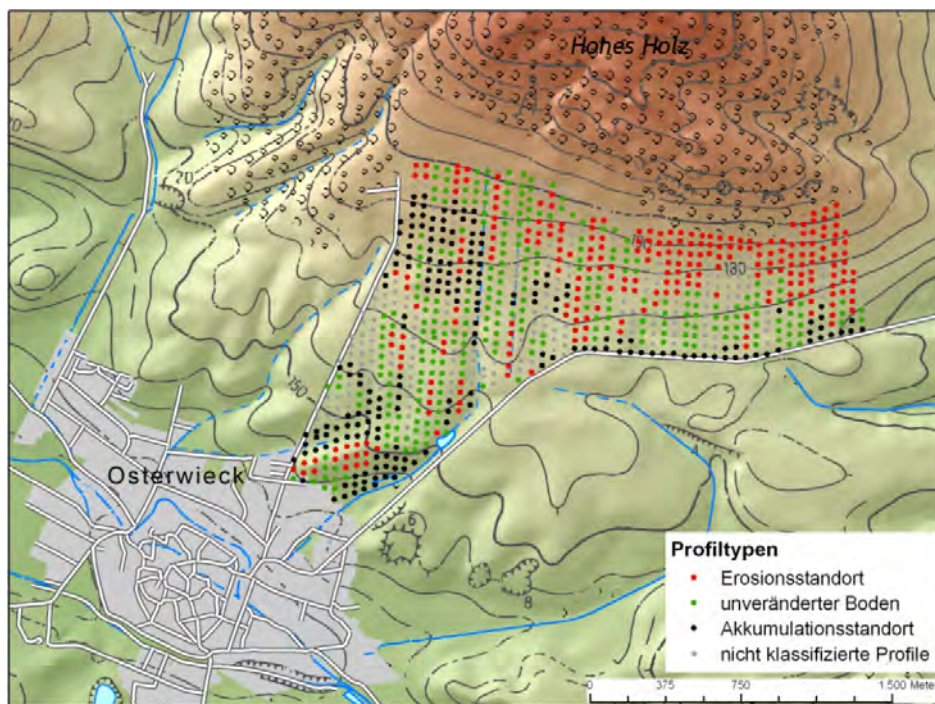


Abb. 4.3: Klassifizierte Bohrstockaufnahmen eines Testschlages bei Osterwieck im nördlichen Harzvorland (Profildatenbank des LAGB). Die Profile wurden anhand von Merkmalen wie der Mächtigkeit oder dem Fehlen sowie der Genese von Horizonten und Schichten klassifiziert (Helbig, 2007). Die Ergebnisse der Klassifikation sind überwiegend plausibel, so im östlichen Teil das Auftreten von Erosionsprofilen am Oberhang und von Kolluvien (Akkumulation) unmittelbar vor der Straße, die als Erosionsbarriere fungiert. Im westlichen Bereich ist die Verteilung von Abtrags- und Akkumulationsbereichen nicht überall anhand der digitalen Reliefinformationen nachvollziehbar. Dabei ist zu bedenken, dass kleine Reliefformen (Rinnen, schmale Rücken etc.), ehemalige Nutzungsgrenzen und -strukturen (Schlaggrenzen, Wege, Feldgehölze etc) das Erosionsgeschehen sehr kleinräumig beeinflusst haben können.

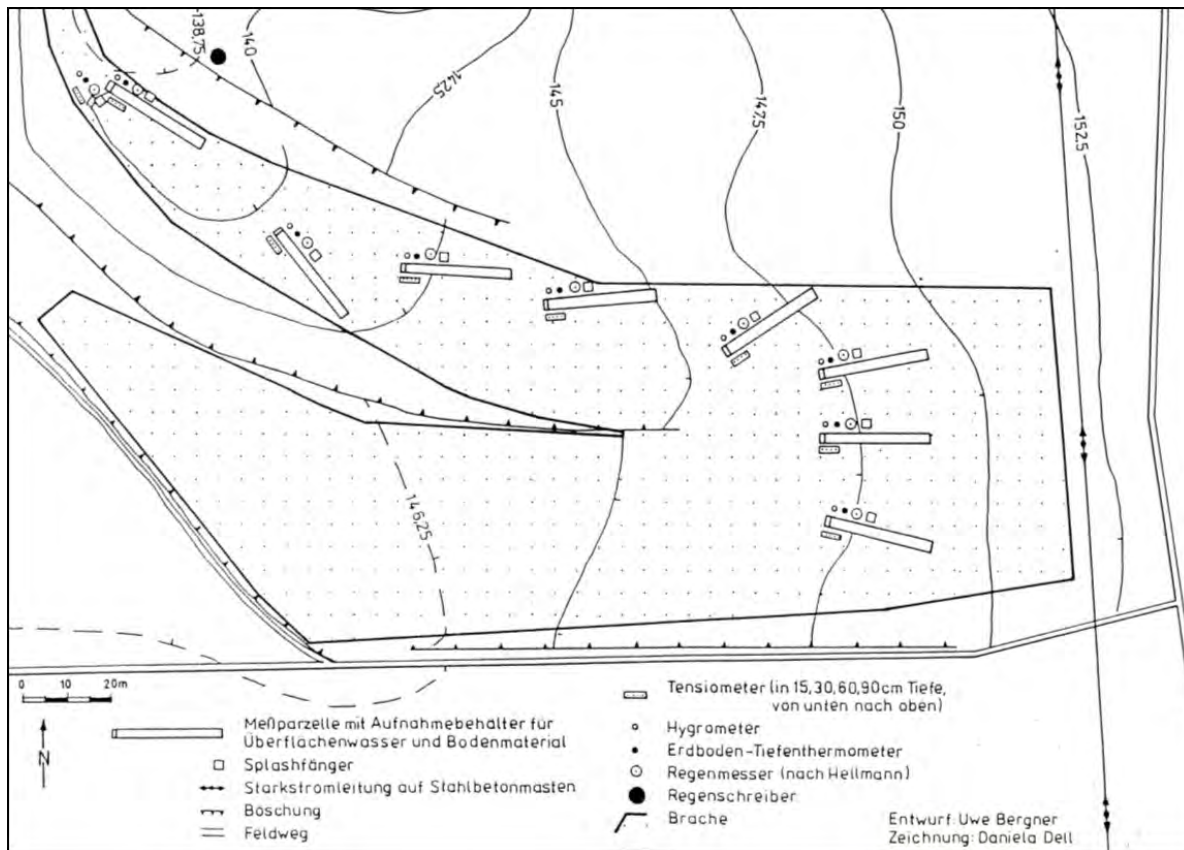


Abb. 4.4: Messparzellen im Unteren Saaletal bei Rothenburg (Schröder et al., 1995)



Abb. 4.5: Erosionsmessfeld bei Erdeborn mit Versuchsaufbau zur Abtragsmessung (Foto: G. Schmidt)

Frühauf & Schmidt (1999) führten von 1997 bis 2000 im Einzugsgebiet der Weida Untersuchungen zum diffusen Stoffeintrag in das Gewässersystem des ehemaligen Salzigen Sees durch. In diesem Zusammenhang spielen die durch Schneeschmelze und Starkregen verursachten Sediment- und Nährstoffeinträge in das Gewässersystem eine besondere Rolle. Anhand von vier Messparzellen bei Erdeborn und Weidenbach erfolgten hoch aufgelöste Abtragsmessungen (Abb. 4.5). Dort wurden Bodenabträge zwischen 0,3 und 1,4 t/ha/a ermittelt.

Seils (2000, S. 104 ff) ermittelte für vier Untersuchungsgebiete im Mansfelder Land, im Unteren Saaletal und im Raum Petersberg (nördlich von Halle) anhand von Profilvergleichen (Profile der Bodenschätzung mit eigenen Profilaufnahmen) für das 20. Jahrhundert auf ausgeglichenen Hängen mit 2 bis 5° Neigung Bodenverlagerungen von etwa 15 bis 45 t/ha/a. In diesen hohen Abtragsbeträgen sind, im Unterschied zu den Daten von Schröder et al. (1995) und Frühauf & Schmidt (1999), auch die Wirkungen von hangabwärtigem Transport durch Pflugwirkung (Bearbeitungserosion) und Winderosion miteingefasst. Dabei übertrafen die Erosionsraten während der DDR-Zeit die der vorhergehenden Jahrzehnte um das drei- bis vierfache, wohl infolge veränderter Bewirtschaftungstechniken und der Flurneuordnung nach 1950. Nach Einschätzung von Seils (2000, S. 106) sind gegliederte Hänge mit Abflussbahnen (Erosionsrinnen) und großen Hanglängen besonders stark von Bodenerosion betroffen.

Ollesch et al. (2006) untersuchten im Schäfertal (Harz) in den Jahren von 2000 bis 2003 insgesamt acht Erosionsereignisse, die durch Schneeschmelze ausgelöst wurden. Sie ermittelten dabei Abtragsraten von bis zu 17 t je Ereignis aus einem 1,44 km² großen Gebiet.

4.1.2 Transport

Der Transport von Erosionsmaterial erfolgt durch zwei Hauptprozesse. Zunächst erfolgt die Abspülung vom Hang durch oberflächlich abfließendes Niederschlagswasser. Am Ende dieses Prozesses kann das abgetragene Bodenmaterial an Unterhängen und in Senken, Niederungen, Tälern temporär oder längerfristig akkumulieren. Es kann ebenso direkt von den Hängen in Seen oder technische Bauwerke wie Rückhaltebecken und Talsperren eingespült werden. Diese Transportwege sind relativ kurz. Sie reichen in der Regel vom Oberhang bis in den nächstliegenden Tiefenbereich. Gelangt im Zuge der Abspülung Bodenmaterial von den Hängen in Fließgewässer, schließt sich ein zweiter Transportprozess an. Dieser erfolgt, häufig in mehreren Etappen, über Fließgewässer verschiedener Ordnung in mehr oder weniger weit entfernte Akkumulationsräume. Das sind neben den bereits erwähnten Seen und Talsperren auch Auengebiete. Über das Elbesystem wird erodiertes Bodenmaterial schließlich bis in die Nordsee transportiert. Die Suspensionsfracht, die während der Abflusswellen, die infolge von Schneeschmelze oder Starkregen entstehen, transportiert werden, gibt einen direkten Rückschluss auf das Abtragsgeschehen im Gewässereinzugsgebiet. Hierzu fanden in Sachsen-Anhalt bisher Untersuchungen im Schäfertal (Ollesch et al., 2006), im Einzugsgebiet des Süßen Sees (Schmidt & Zierdt, 2008) und auf der Querfurter Platte statt (Schröder, 1983; Frühauf & Schmidt, 1999). Abbildung 4.6 veranschaulicht die Schwebstofffrachten von ausgewählten Abflussereignissen der Bösen Sieben im Zeitraum zwischen Juni 2006 und Juni 2008. Hier wird deutlich, dass während einzelner Tage/Ereignisse Frachten bis zu 70 t Bodenmaterial aus dem rund 110 km² großen Einzugsgebiet transportiert werden können.

4.1.3 Akkumulation

4.1.3.1 Kolluvien

Erodiertes und transportiertes Bodenmaterial wird in unterschiedlicher Distanz vom Abtragsort wieder akkumuliert. Eine weit verbreitete Form der Bodenablagerung ist das Kolluvium, welches meist im Unterhangbereich und in relativer Nähe zum Abtragsgebiet vorzufinden ist. Kolluvien

cherheiten behaftet. Derzeit beschäftigt sich ein Forschungsprojekt der Universität Halle mit der Verifizierung von qualitativen Erosionsmodellierungen.

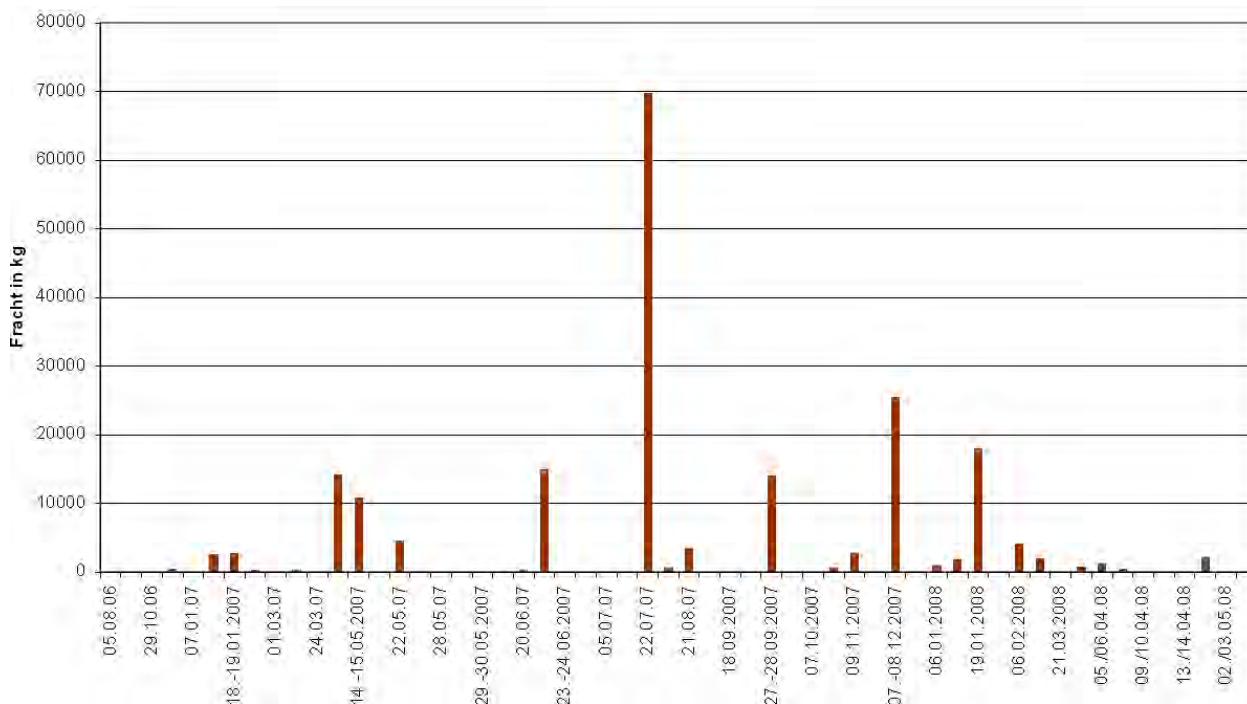


Abb. 4.6: Schwebstofffrachten der Bösen Sieben infolge Schneeschmelze oder Starkregen (Schmidt & Zierdt, 2008)

können Mächtigkeiten bis zu mehreren Metern erreichen und über große Zeiträume aufgebaut werden (s. a. Kap. 4.2). Die Schädigung von Infrastruktureinrichtungen stellt in diesem Zusammenhang ein zusätzliches Problem dar (vgl. Kap. 3.3).

Die Auswertung der Daten der Vorläufigen Bodenkarte 1:50 000 (VBK 50) erlaubt eine grobe Abschätzung des Anteils von Kolluvien an der Gesamtfläche Sachsen-Anhalts. Dieser beträgt ca. 3 % der Landesfläche, das sind ca. 67 000 ha mit einem Volumen von $7,6 \times 10^8 \text{ m}^3$. Fast 75 % aller Kolluvien entfallen auf die Löss- und Sandlösslandschaften. Da Kolluvien sehr kleinflächig auftreten können und nicht selten kleiner sind als die Mindestgröße der erfassten Bodeneinheiten der VBK 50, dürften diese Werte eher die Untergrenze der tatsächlichen Flächengröße und Volumina von Kolluvien in Sachsen-Anhalt darstellen. In der Bodenregion der

- Löss- und Sandlösslandschaften ist ihr Flächenanteil an der Gesamtfläche der Bodenregion mit 8 %,
- in den mesozoischen Berg- und Hügelländer mit 5 % und
- in der Region der paläozoischen Mittelgebirge und Bergländer (weitgehend identisch mit dem Harz) mit 7 % am höchsten.

4.1.3.2 Auensedimente

Weitere 15 % der Landesfläche sind von Auensedimenten bedeckt, deren Entstehung ebenfalls überwiegend auf Bodenerosion zurückgeht. Im Unterschied zu Kolluvien werden Auesedimente bis in die größten Fließgewässer transportiert und in den Überschwemmungsräumen teilweise wieder sedimentiert. Sie bedecken eine Fläche von ca. 300 000 ha und nehmen ein Volumen von ca. $2,9 \times 10^9 \text{ m}^3$ ein.

4.1.3.3 Seenverlandung

Der Süße See im Südwesten Sachsen-Anhalts fungiert als Stoffsenke für sein rund 169 km² großes Einzugsgebiet. Das Einzugsgebiet erstreckt sich von der Unterharzhochfläche im Westen bis nach

Seeburg im Osten. Es ist klimatisch geprägt durch seine Lage im Regenschatten des Harzes mit häufigem Auftreten von sommerlichen Starkregen. Diese sind neben der Schneeschmelze im Frühling wesentliche Auslöser der Bodenerosion.

Die intensiven Stoffumlagerungsprozesse im Einzugsgebiet der Bösen Sieben führen zur zunehmenden Verlandung des Süßen Sees. Abbildung 4.7 veranschaulicht die Sedimentablagerungen im Süßen See im Mündungsbereich der Bösen Sieben. Diese Ablagerungen wurden in der jüngsten Vergangenheit durch mehrere Baggerungen aus dem See entfernt. Eine Vorstellung von der Dimension der Eintragsmengen in den Süßen See vermittelt die Tatsache, dass seit dem Ende der siebziger Jahre bis 2007 rund 2 Mio. t Sediment mit mehreren Baggerungen entfernt wurden.

Die Verlandung des Süßen Sees ist im Prinzip ein natürlicher Prozess, dem jeder Binnensee unterliegt. Die hohe Intensität, mit der dieser Prozess im Süßen See vonstatten geht, wird jedoch durch die vielfältigen Nutzungen des Menschen (Bergbau, Landwirtschaft) im Einzugsgebiet wesentlich verstärkt und beschleunigt.

Nachfolgende Abbildung 4.8 gibt einen Überblick über das Gebiet der Mansfelder Seen. Er verdeutlicht die Verlandung und Trockenlegung der ehemals drei Seen in dem Gebiet. Die Wasserfläche des Süßen Sees erstreckte sich in historischer Zeit wesentlich weiter nach Westen. Im Laufe der Landschaftsentwicklung setzten, vor allem verursacht durch die Rodungen für den Bergbau und die Landwirtschaft, intensive Stoffumlagerungsprozesse ein, die zu einer verstärkten Verlandung des Süßen Sees führten.

Die Ausführungen anhand von Fallbeispielen verdeutlichen nicht nur das Ausmaß von Bodenerosionsprozessen im regionalen Maßstab, sondern auch deren Bedeutung für Böden und das Gewässersystem. Dieser Aspekt wird in Kapitel 5 näher beleuchtet.



Abb. 4.7: Sedimentfächer im Mündungsbereich der Bösen Sieben in den Süßen See (Foto: G. Schmidt)

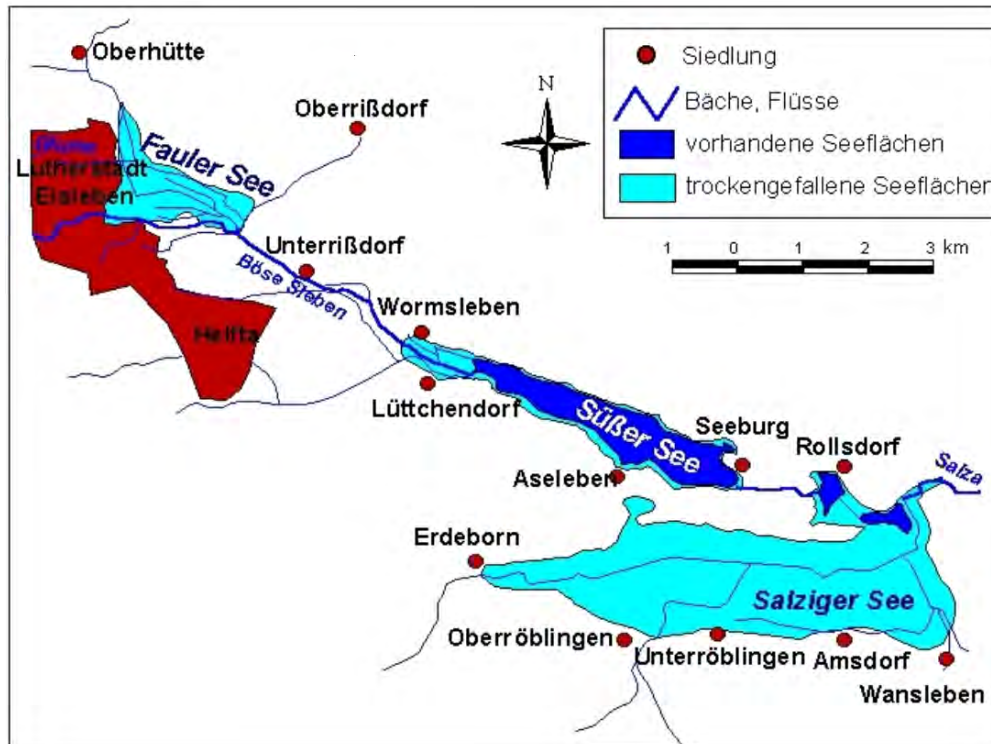


Abb. 4.8: Die Mansfelder Seen und ihre Verlandungsbereiche (nach Aurada, 1969)

4.2 Erosionsphasen in der regionalen Landschaftsgeschichte

Bodenerosion ist nicht ausschließlich ein Problem der industriell geprägten Landwirtschaft. Anthropogen induzierte Bodenumlagerungen sind durch zahlreiche Studien bereits für die Anfangszeit des Ackerbaus nachgewiesen. Bekannt ist auch, dass Erosion in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren wie Witterungsverlauf oder Intensität der Nutzung mehr oder weniger kontinuierlich verlief. Deutlich schwieriger hingegen ist die Frage zu beantworten, in welchen Phasen der Geschichte Bodenerosionsprozesse eine besonders hohe Intensität erreichten.

Durch die Untersuchungen von Bode et al. (2003) am nördlichen Harzrand, nordwestlich von Heimburg, gelang der Nachweis von Bodenerosionsprozessen für den Zeitraum ab dem Mittelalter. Für die davor liegenden prähistorischen Zeitabschnitte konnten aufgrund der schwierigen Befundlage keine eindeutigen Aussagen zu anthropogen induzierter Bodenerosion getroffen werden.

Im östlichen Harzvorland hat Seils (2000) auf Grundlage zahlreicher Gelände- und Laborbefunde erhebliche Bodenumlagerungen für das Hoch- bis Spätmittelalter und die Neuzeit nachgewiesen. Die Befunde zu früheren Erosionsphasen hingegen müssen noch durch belastbare Datierungen abgesichert werden. Allerdings lassen Geländebefunde vermuten, dass die Erosionsleistung für den Zeitraum der genossenschaftlichen Großflächenbewirtschaftung bis heute das drei- bis vierfache im Vergleich zur Abtragung im Zeitraum ab Mitte 19. Jahrhundert bis Mitte 20. Jahrhundert betrug.

Weitere Untersuchungen aus dem unmittelbar zu Sachsen-Anhalt benachbarten Leipziger Land (Tal der Weißen Elster, ca. 10 km südlich von Leipzig) erbrachten Befunde für eine erste Erosionsphase, die vermutlich zu Beginn der Besiedlung im Neolithikum einsetzte (Tinapp et al., 2000). Der überwiegende Teil der Kolluvien und Auelehme allerdings ist hier erst seit dem Mittelalter abgelagert worden. Die Ergebnisse werden durch Bork et al. (1998) bestätigt, die auf Grundlage umfangreicher Studien in Niedersachsen und Nordostdeutschland ebenfalls zu dem Schluss gekommen sind, dass Bodenerosion durch Wasser in größerem Umfang erst seit dem mittelalterlichen Landesausbau wirksam wurde.

Für den Bereich der unteren Laufabschnitte von Weiße Elster und Pleiße konnte Litt (1994) ebenfalls mehrere Phasen verstärkter Landnutzung und Bodenerosion ausmachen. Die von ihm untersuchten Auensedimente sind eng verknüpft mit der ackerbaulichen Nutzung der Flusseinzugsgebiete. Die Akkumulation von Auensedimenten geht größtenteils auf Bodenerosion zurück, wobei das umgelagerte Bodenmaterial bis in die Fließgewässer gelangt und bei Hochwasser als Auelehm abgelagert wird. Demnach begann die Auelehmsedimentation mit der Verbreitung des Ackerbaus im Neolithikum und setzte sich danach, unterbrochen von relativen Ruhephasen, bis in die Neuzeit fort.

Die teilweise unveröffentlichten Untersuchungen des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB) deuten daraufhin, dass bodenerosive Prozesse im mitteldeutschen Raum überwiegend ab dem Mittelalter einsetzten:

- Bei einer archäologischen Grabung des Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt an der Trasse der Bundesstrasse B6n westlich von Westerhausen im Nordharzvorland konnte ein Bodenprofil (Abb. 4.9a) dokumentiert werden². Durch Bodenerosion abgespültes Bodenmaterial (Kolluvium) überdeckt hier ein ab dem Frühmittelalter genutztes Wegesystem, womit gleichzeitig der Beginn der Bodenerosion datiert ist. Allmählich jünger werdende Keramik in den Kolluvialschichten deutet auf eine während des Mittelalters bis in die Neuzeit andauernde Bodenerosion hin (Schürger, 2006).
- Ein weiteres Profil stammt aus dem Unterhangbereich des steil aufragenden Hochflächenrandes am Bodetal bei Quedlinburg (Abb. 4.9b; archäologische Grabung B6n des LDA, Fundstelle XII Ost, Profil 1278; s. a. Moos, 2006). Der früheste mögliche Beginn der Bodenerosion kann aus Radiokarbondatierungen an Holzkohleresten, die in den beiden unteren Erosionsschichten M 4 und M 3 enthalten waren, abgeleitet werden. Demnach beginnt auch hier die Bodenerosion erst im Hochmittelalter. Das Radiokarbonalter der Holzkohle in M 4 beträgt 885 ± 25 BP³ und in M 3 610 ± 25 BP. Da gemessene Radiokarbonalter nicht gleich Kalenderjahre sind, werden die Radiokarbonalter kalibriert (CALIB rev4.3, Datensatz 2). Das auf Kalenderjahre kalibrierte Alter von M 4 liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95,4 % zwischen 1041 und 1217 (cal AD) und das von M 3 zwischen 1300 und 1401. Die Datierungen wurden vom Leibnitz Labor für Alterbestimmung und Isotopenforschung Kiel unter den Probennummern KIA 30143 und 30144 im Jahre 2006 vorgenommen.
- Ganz in der Nähe wurde ein Profil untersucht, das innerhalb der Bodeaue östlich von Quedlinburg liegt (Abb. 4.9c)⁴. Vier Auelehmschichten lagern über fluviatilen Sanden und Schottern. Mit Hilfe archäologischer Funde können die Schichten zeitlich eingegrenzt werden (Peters, 2006)⁵. Die unterste Auelehmschicht aM4 ist irgendwann zwischen Neolithikum und früher Völkerwanderungszeit abgelagert worden. Die Auelehme aM3 bis aM1 hingegen sind jünger und frühestens im Hochmittelalter sedimentiert.
- Südlich des Harzes in der Helmeaue bei Niederröblingen konnten im Zuge von Bodenprofilaufnahmen Auensedimente mit Hilfe von Pollenanalysen und Radiokarbondatierungen in das Hoch-/Spätmittelalters und die Neuzeit datiert werden (Abb. 4.9d). Durch Bodenerosion und Hochwasserereignisse wurden große Mengen in der Helme-Aue sedimentiert. Dies führte zu einer Nivellierung des Auenreliefs (Hellmund et al., 2009).

Die Arbeiten von Geowissenschaftlern und Archäologen in Sachsen-Anhalt und angrenzenden Gebieten machen deutlich, dass die Bodenerosion ein Prozess ist, der mit dem Beginn des Acker-

²Fundbericht Fundstelle 1: Profil 1027/2, Unveröffentlichter Bericht, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt 2005

³before present; Radiokarbonjahre vor 1950

⁴archäologische Grabung B6n des Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt (LDA), Fundstelle XI, Profil 7107/36

⁵s. a. Fundbericht Fundstelle 11, Unveröffentlichter Bericht, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, 2004

baus in Mitteldeutschland im Neolithikum einsetzt, der aber wahrscheinlich erst ab dem Mittelalter ein größeres Ausmaß erreichte. Erst in Ansätzen untersucht ist die Frage, inwieweit Eingriffe in die Flurgestaltung und industrielle Bewirtschaftungsmethoden nach dem zweiten Weltkrieg die wassergebundenen Bodenerosion noch einmal verstärkt haben.



(a) Abgespülter Boden (weißer Pfeil), ca. 150 cm mächtig, lagert über mittelalterlichen Wagenspuren (schwarzer Pfeil; Westerhausen, Nordharzvorland)

(b) Abgespülter Boden (M-Ap bis M4), ca. 200 cm mächtig, lagert über ursprünglicher Bodenoberfläche (schwarzer Pfeil). Die Erosion setzte hier im Hochmittelalter ein (Quedlinburg, Nordharzvorland).



(c) Auensedimente in einer Mächtigkeit von ca. 150 cm, überwiegend frühestens ab dem Hochmittelalter abgelagert (Quedlinburg, Bode-Aue, Nordharzvorland)

(d) Eine ehemalige Flussschleife schneidet den Randbereich einer vorgeschichtlichen Siedlung. Die hochmittelalterlichen bis neuzeitlichen rötlich-braunen Auenablagerungen (weißer Pfeil) sind ca. 150 cm mächtig (Niederröblingen, Helme-Aue, Südharzvorland)

Abb. 4.9: Untersuchungen des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB) zu bodenerosiven Prozessen im mitteldeutschen Raum (Fotos: H. Helbig (a, b, c) u. A. Nicolay (d))