LXVIII. Bericht Naturf. Ges. Bamberg, Seite 33 - 43, 1993

Hangrutschungen um die Altenburg bei Bamberg

von
Damaris von der Heyden, Karsten Garleff & Patrick Buschsiewecke
Lehrstuhl II für Geographie, Universität Bamberg

1. Fragestellung

Hangrutschungen sind als spektakuläre Formen und Prozesse aktueller Morphodynamik im Schichtstufenland Frankens nicht selten. Sie treten bevorzugt an Stufen auf, deren Oberhänge von verwitterungs- und abtragungsresistenten Kalk- oder Sandsteinschichten getragen werden, während die mittleren und unteren Hangpartien über gering-resistenten, häufig quellungsfähigen Tonsteinen liegen. Derartige rutschungsgefährdete Substrat- und Relief-Konstellationen sind vor allem an der Frankenalb mit Malm-Kalk über Dogger-Ton (vgl.z.B. Hütteroth 1968) sowie an den Stufen und Ausliegern der Rhätolias-Sand- und Tonsteine über Feuerletten realisiert.

Hangrutschungen gefährden oder beeinträchtigen häufig Bauwerke, wie Straßen, Bahnlinien, Versorgungsleitungen oder Gebäude. Daraus resultiert das Bestreben, die Bedingungen, Faktoren und auslösenden Momente derartiger Rutschungen zu erfassen. In jüngster Zeit werden auf nationaler wie internationaler Ebene von zahlreichen geowissenschaftlichen Instituten derartige Untersuchungen im Rahmen der "International Dekade of Natural Desaster Reduction" (IDNDR) durchgeführt. Dabei zielen die geologisch-ingenieurgeologischen Arbeiten vorrangig auf die Kenntnis der petrographischen und tektonischen Bedingungen sowie der Mechanik der Massenverlagerungen. Die physisch-geographischen Untersuchungen dagegen beschäftigen sich stärker mit der Erfassung morphographischer und genetischer Typen, mit Formungseffekten sowie mit der Verbreitung der Rutschungen in Beziehung zu geologisch-tektonischen, hydrogeologischen und geomorphologischen Rahmenbedingungen. Weiterhin bilden die zeitliche Stellung der Rutschungsereignisse sowie die Erfassung der auslösenden Faktoren, wie z.B. extremer Witterungsperioden oder anthropogener Maßnahmen, wichtige Untersuchungsziele.

Die Ergebnisse der Hangrutschungsuntersuchungen sollen zu Modellen der Bedingungen sowie der Aktivitätsgeschichte dieser Massenverlagerungen führen. Die Untersuchungen richten sich damit auch auf Rutschungs-Risiko-Abschätzungen, d.h. auf die kartographische Ausweisung rutschungsgefährdeter Areale und auf prognostische Aussagen.

2. Das Untersuchungsgebiet "Altenburg bei Bamberg"

Der Altenburg-Berg überragt mit seinem von Burganlagen, Straßen und Parkplatzbereichen geprägten Plateau in 386 m Höhe ü. NN im Südwesten des Bamberger Stadtgebietes die Umgebung um etwa 80 - 90 m (Topographische und Geologische Karte 1:25 000 Bl. Nr. 6131, Bamberg-Süd). Er bildet einen NW-SE-gestreckten kegelstumpfartigen Berg, dessen Hänge nur geringfügig von Tälchen gegliedert werden. Die flachwellig zertalte Fläche am

Fuß des Berges liegt in etwa 290 bis 310 m NN und damit etwa 50 - 70 m oberhalb des Regnitztales. Dieses bildet im N, NE und E in 1,5 - 2 km Horizontalentfernung die lokale Erosionsbasis bei etwa 240 m NN, während die Erosionsbasis im S und SW, das Aurachtal, in 250 - 260 m NN mindestens 2,5 - 3 km vom Altenburg-Plateau entfernt ist. Im W und NW sind dem Altenburg-Berg Talwasserscheiden und Flächen in 320 - 335 m NN vorgelagert. Dadurch sind Reliefenergie und mittlere Hangneigungen des Altenburg-Berges im NE-Quadranten größer als in den übrigen Himmelsrichtungen. Im einzelnen weisen die Hänge im oberen Teil bis etwa 350 m NN herab vorwiegend Neigungen von 20° bis 35° auf, während die mittleren und unteren Hangpartien meist zwischen 10° und 20° geneigt sind. Unterhalb 310 - 320 m ü. NN verringert sich die Hangneigung meist auf Werte unter 10°

Geologisch wird der Altenburg-Berg von Mittel- und Oberkeuper- sowie Lias-Schichten aufgebaut (Abb. 1). Im Bereich des Burgplateaus, oberhalb 380 m NN, stehen die meist feinplattigen Sandsteine der oberen Hettang-Schichten (Lias Alpha 2, "he(2)") an (Lang 1970). Darunter folgt in Höhenlagen zwischen 350 und 380 m NN eine Wechsellagerung von Sand- und Tonsteinen des untersten Lias und Oberkeupers, die als Rhätolias ("k-j") zusammengefaßt wird und etwa 25 m Mächtigkeit erreicht. Im liegenden Teil dieser Schichten tritt der "Hauptsandstein" als ehemals wirtschaftlich und bautechnisch wichtiger Werkstein auf, der an der Altenburg in mehreren Steinbrüchen abgebaut wurde (Abb. 3). Zwischen etwa 300 und 350 m NN bilden die Tonsteine des Feuerletten ("kmF") mit etwa 50 m Mächtigkeit den Sockel des Berges. Sie sind wasserstauend und bedingen an ihrer Hangendgrenze einen Quellhorizont, der allerdings aufgrund der mächtigen Schutt- und Rutschmassen in diesem Bereich im Gelände nicht hervortritt, sondern eher zu hangabwärts gelegenen Schuttquellen Anlaß gibt. Die Tonsteine des Feuerletten überlagern die festeren Sandsteine des oberen Burgsandstein ("kmBo"), denen stellenweise rote Tonsteine bzw. Lettenlagen zwischengeschaltet sind. Diese stratigraphische Einheit trägt den Verebnungsbereich, dem der Altenburg-Berg aufgesetzt ist. Die Schichtenfolge liegt annähernd horizontal, so daß die Schichtgrenzen weitgehend isohypsenparallel verlaufen.

Hinsichtlich der Frage nach der zeitlichen Einordnung von Rutschungen und nach auslösenden Faktoren bietet der Altenburg-Berg vergleichsweise gute Informationen. Da im burg- und stadtnahen Bereich Rutschungsereignisse häufig unmittelbar anthropogene Einrichtungen, insbesondere Straßen, Wege, Gebäude etc., betroffen haben, sind sie z.T. dokumentiert, d.h. aus schriftlichen und bildlichen Quellen zu erschließen (Stadtarchiv Bamberg; Zentralregistratur der Stadt Bamberg; Akten des Altenburg-Vereins). Zudem liegen für Bamberg bis etwa 1880 zurückreichende Klimaaufzeichnungen vor (Thommes 1985; DWD-Jahrbücher 1981-90), so daß Grundlagen für Zeitreihen-Korrelationen mit möglichen klimatischen Auslösungsfaktoren gegeben sind.

Die Untersuchungen, über die hier berichtet wird, begannen mit einer unveröffentlichten Übersichtskartierung in Zusammenarbeit mit dem Stadtplanungsamt. Sie wurde im Rahmen einer Examens-Arbeit (Buschsiewecke 1992) überarbeitet. Aktuell werden im Zusammenhang mit einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanzierten Projekt durch D.v.d. Heyden vor allem Möglichkeiten der zeitlichen Einordnung bearbeitet. Die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen, so daß hier lediglich ein Zwischenbericht über den

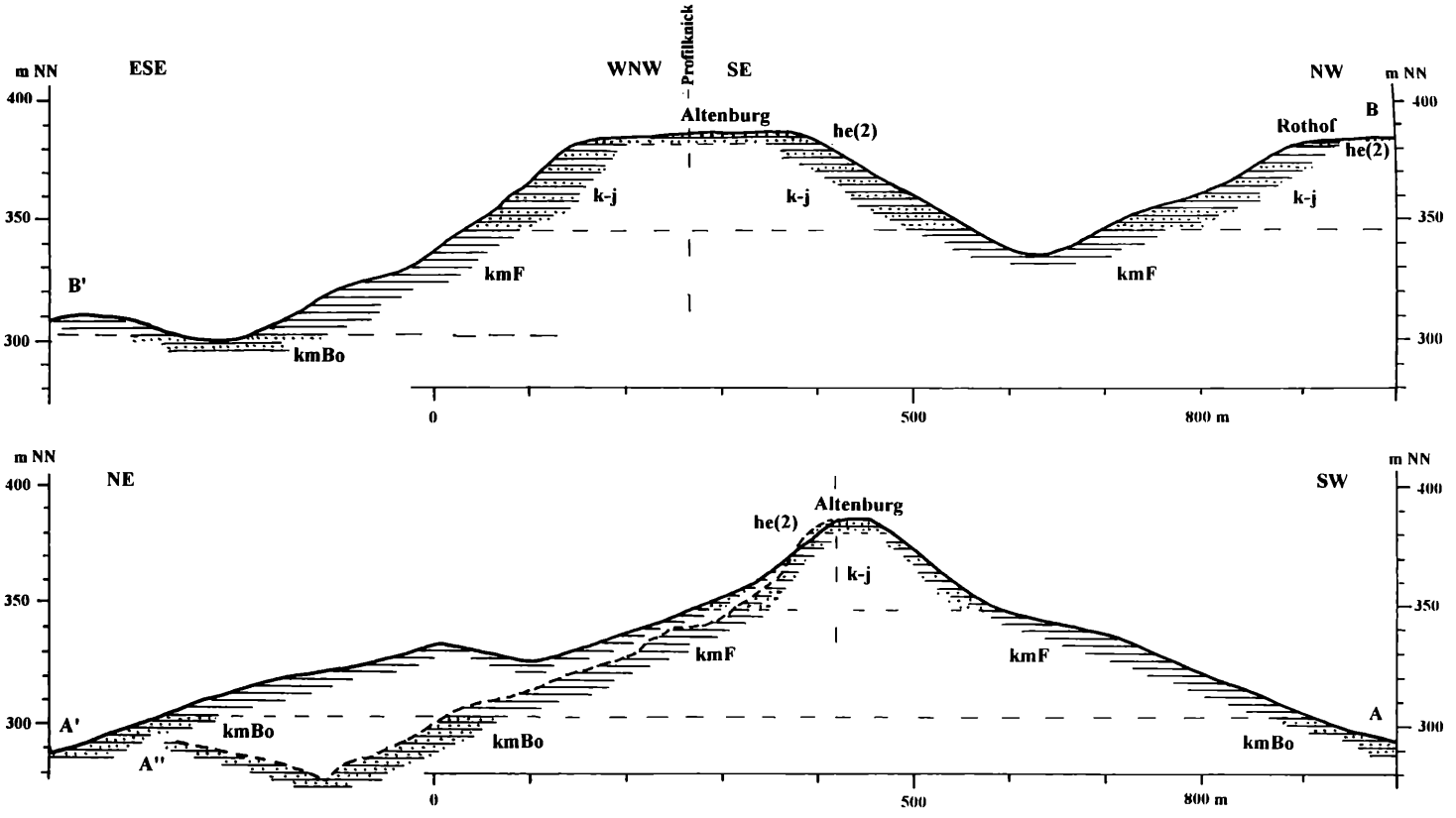

Abb. 1: Altenburg-Berg, Geomorphologisch-geologische Profile, 2,5 x überhöht

derzeitigen Stand vorgelegt wird. Wesentliche Ergänzungen zur aktuellen Rutschungsaktivität sind durch die derzeitigen und die geplanten Messungen der Arbeitsgruppe um Prof. K. Kunz, Fachbereich Vermessungswesen der Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt, zu erwarten.

3. Rutschungsformen und ihre Verbreitung an der Altenburg

Die Hänge des Altenburg-Berges sind nur in kleinen Arealen als glatte Schrägflächen ausgebildet; weite Bereiche werden durch ein Kleinrelief modifiziert, dessen lokale Höhendifferenzen meist um und unter 1 m bleiben, stellenweise aber auch größere Beträge erreichen. Horizontal messen die Einzelformen dieses Mikroreliefs wenige Meter bis einige Dekameter. Das Kleinrelief (vgl. Abb. 2) ist teils in Form von Stufen, Wülsten, Zungen und Kanten der Hangfläche aufgesetzt, bildet also Vollformen; teils ist es in Form von Rissen, Nischen, Mulden und Becken in die Hangfläche eingetieft und bildet damit Hohlformen. Die Verbreitung der Kleinformen ist in der Karte (Abb. 3) wiedergegeben, allerdings konnten im Kartierungsmaßstab 1:5.000 nur Formen mit Horizontalerstreckungen >10 m annähernd grundrißtreu kartiert werden. Die häufige Vergesellschaftung kleinerer Formen mußte durch Signaturen exemplarisch erfaßt, bzw. in Form von Flächenrastern dargestellt werden.

Weite Verbreitung haben Wulst-Formen, die meist relative Höhen <1 oder sogar <0,5 m aufweisen. Ihre Stirnen sind oft girlandenartig hangabwärts durchgebogen, so daß zungenartige Formen resultieren. Nach der Relation von Länge (senkrecht zu den Isohypsen) zu Breite (parallel zu den Isohypsen) können sie als Zungen (Verhältnis Länge Breite deutlich >1) und als Wülste mit einer Längen-Breiten-Relation ungefähr = 1 oder <1, bezeichnet werden. Die Böschungswinkel der Einzelformen variieren zwischen >30° und <10°, d.h. zwischen steilkuppigem und flachwelligem Mikrorelief. Räumlich enge Vergesellschaftung von zahlreichen kleinen Wülsten, z. T. auch Zungen, führt zu unregelmäßig buckligem Mikrorelief, das im Kartierungsmaßstab nicht in Einzelformen aufgelöst werden konnte.

Oberhalb der Wülste und Zungen sind häufig Zerrungsrisse und -spalten, Kanten und nischenartige Hohlformen sowie kleine geschlossene Becken zu beobachten. Auf flachem Gelände mit tonreichem Substrat wurden außer Zerrungsrissen nach längeren Trockenperioden Trockenrisse beobachtet, die vor allem bei isohypsenparallelem Verlauf offenbar als Initialformen der Hangzerrung fungieren. Gelegentlich werden die obersten Partien von Zungen durch verlagerte, aber noch weitgehend erhaltene Schollen der hangenden Sandsteinschichten geprägt, so daß in diesem Bereich eher Stufen oder Kanten als Kleinformen resultieren (Abb.2).

Am Fuß des Altenburg-Berges und in seinem Umland treten langgestreckte geradlinige Stufen auf, die als ehemalige Ackerrandstufen eindeutig auf unmittelbare menschliche Einwirkung zurückgeführt werden können und dementsprechend nicht zum rutschungsbedingten Kleinrelief zu rechnen sind.

Die Kleinformen geben häufig Hinweise auf die Dynamik der Formungsvorgänge, ohne daß allerdings in diesem Rahmen Details der Verlagerungsprozesse abgeleitet werden sollen.

Die weitaus überwiegende Mehrzahl der Rutschungsformen in der Nachbarschaft der Altenburg geht offensichtlich auf flache Schuttrutschungen zurück, die vorrangig in tonigem Substrat unter plastischer Verformung des Materials bei geringem Tiefgang ablaufen. Seltener treten Kombinationen von Blockrutschungen mit Rutschfließungen auf, bei denen meist hangende Sandsteinschichten als Schollen mit Rotationsbewegung in die Verlagerung einbezogen sind, während die liegenden Tone eher als plastisch verformte Fließzungen reagieren.

Nach Böschungsverhältnissen und Formausprägung sowie unter Berücksichtigung von Umwandlungsprozessen können "frische steilhängige", "gealterte abgeflachte" und "weitgehend eingeebnete" Rutschungsformen unterschieden werden. Dabei bilden die Letztgenannten lediglich ein schwach-welliges Mikrorelief. Parallel zu dieser morphographisch-chronologischen Kennzeichnung treten Unterschiede in der Vegetation auf: Die frischen steilhängigen Formen zeigen oft Störungen der Vegetation, seien es schief gestellte oder umgestürzte Bäume, Zerrspalten in der Rasendecke oder vegetationsfreie Bereiche, während auf den stärker "gealterten" Formen meist keinerlei Schädigungen der Vegetation zu finden sind.

Nach derartigen Relief- und Vegetations-Merkmalen wurden die Rutschungsformen in der beigefügten Karte einer relativen Alterseinstufung zugeordnet (Abb. 3). Diese Alterseinstufung ist nicht generell durch exakte Datierungen zu belegen, wird allerdings durch Einzelbeobachtungen gestützt. So sind z.B. die aktuell bzw. in den letzten Jahren aktiven Rutschungen, die meist frische Störungen der Vegetationsdecke aufweisen, häufig auch durch schriftliche Quellen in ihrer Aktivität belegt. Nach derartigen Kriterien können aktuell aktive und vorzeitliche Rutschungen unterschieden werden. Stellenweise kann die zeitliche Einordnung vorzeitlicher Rutschungsaktivität aus der Vegetation, z.B. älteren Bäumen, meist allerdings nur geschätzten Alters, erschlossen werden, die von Massenbewegungen schräggestellt oder beeinträchtigt sind, während jüngere Bäume ungestörten Wuchs zeigen. In Einzelfällen konnte die Rutschungsaktivität durch Vergleich datierter Luftbilder eingeengt werden.

Die zeitlich eingeordneten Rutschungsformen weisen deutliche Korrelationen mit den o.g. morphographischen Merkmalen der Rutschungen auf, so daß folgende Gruppen in der Kartierung differenziert werden konnten:

1. Steilgeböschte Formen mit maximalen Böschungswinkeln >30° sowie mit Störungen der Vegetation: Aktuell aktive Rutschungen;
2. Steilgeböschte Formen mit maximalen Böschungswinkeln von 20-30° ohne Störungen der Vegetation: Aktivität vermutlich einige Jahrzehnte zurückliegend;
3. Kuppige, mäßig geböschte Formen mit Böschungswinkeln meist <20° und relativen Höhen maximal 1m: Aktivität vermutlich mehr als etliche Jahrzehnte zurückliegend;
4. Flachgeböschte Formen mit Böschungswinkeln meist <10° und relativen Höhen generell <1m: deutlich ältere Formen.

Die Verbreitung der Rutschungsformen (Abb. 3) zeigt besonders auf den N- und E-Abdachungen des Altenburg-Berges einen breiten,. geschlossenen Gürtel, während im W und S

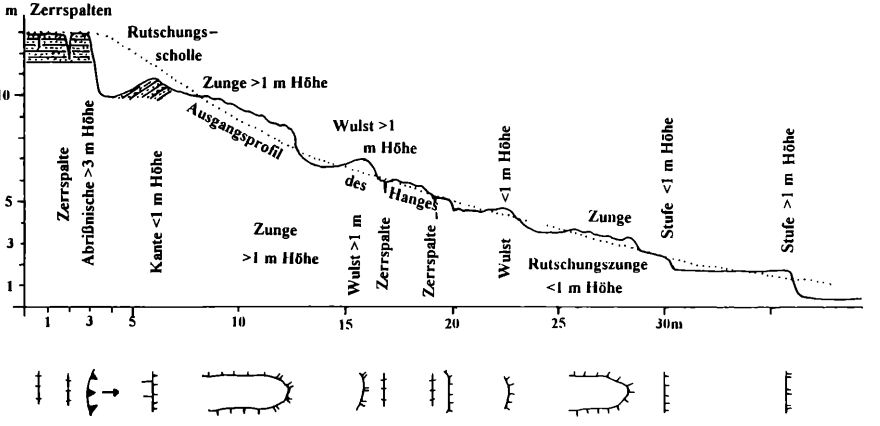

Abb. 2: Schematisches Profil über einen Rutschungshang mit kartierten Kleinformen

nur geringere Areale betroffen, einige Hangbereiche sogar weitgehend rutschungsfrei sind. Diese Verbreitung weist deutliche Korrelationen sowohl zu Reliefgegebenheiten, als auch zur Verbreitung der Gesteine bzw. Substrate auf. So sind die Rutschungen an den Ausstrich des Rhätolias- und des Feuerletten, d.h. an den Höhenbereich zwischen 300 und 380 m NN gebunden. Innerhalb dieses Bereichs sind lediglich besonders flachgeböschte Areale der NE-Abdachung nördlich der Straße zur Altenburg sowie großflächig die tieferen, flachen Areale des Feuerletten-Ausstrichs im S und W nicht betroffen. Für den genannten Höhenbereich, d.h. über den Gesteinen des Feuerletten und Rhätolias, sind die gemittelten Hangneigungen im N und E mit 13 - 16° deutlich größer als im W und S mit 10 - 12° und dokumentieren damit den Einfluß des Reliefs.

Hinsichtlich der Form- und Alters-Differenzierung der Rutschungen ergeben sich folgende Bezüge zur Hangneigung sowie zu den anstehenden Gesteinen und oberflächennahen Substraten: Im Bereich des Feuerletten-Ausstrichs, d.h. in Höhenlagen zwischen etwa 300 und 350 m NN treten auf <10° geneigten Hängen im allgemeinen keine oder nur stark abgeflachte, gealterte Rutschungsformen auf; bei Hangneigungen zwischen etwa 10 und 12° finden sich vorwiegend "ältere" Rutschungen, während bei Hangneigungen >12° häufig frische Rutschungen vorherrschen. Auf den Oberhangbereichen über dem Rhätolias-Ausstrich, d.h. in Höhenlagen zwischen 350 und 380 m NN sind die großen frischen Rutschungen auf Gebiete mit Neigungen >25° konzentriert, d.h. insbesondere auf der N- und E-Abdachung des Altenburg-Berges zu finden, während Hangbereiche <20° Neigung im allgemeinen ohne jüngere Rutschungsformen sind.

Neben diesen Bezügen zur Hangneigung läßt die Verbreitung der Rutschungsformen weiterhin einen Zusammenhang mit der Ausprägung des Mesoreliefs erkennen, insofern als

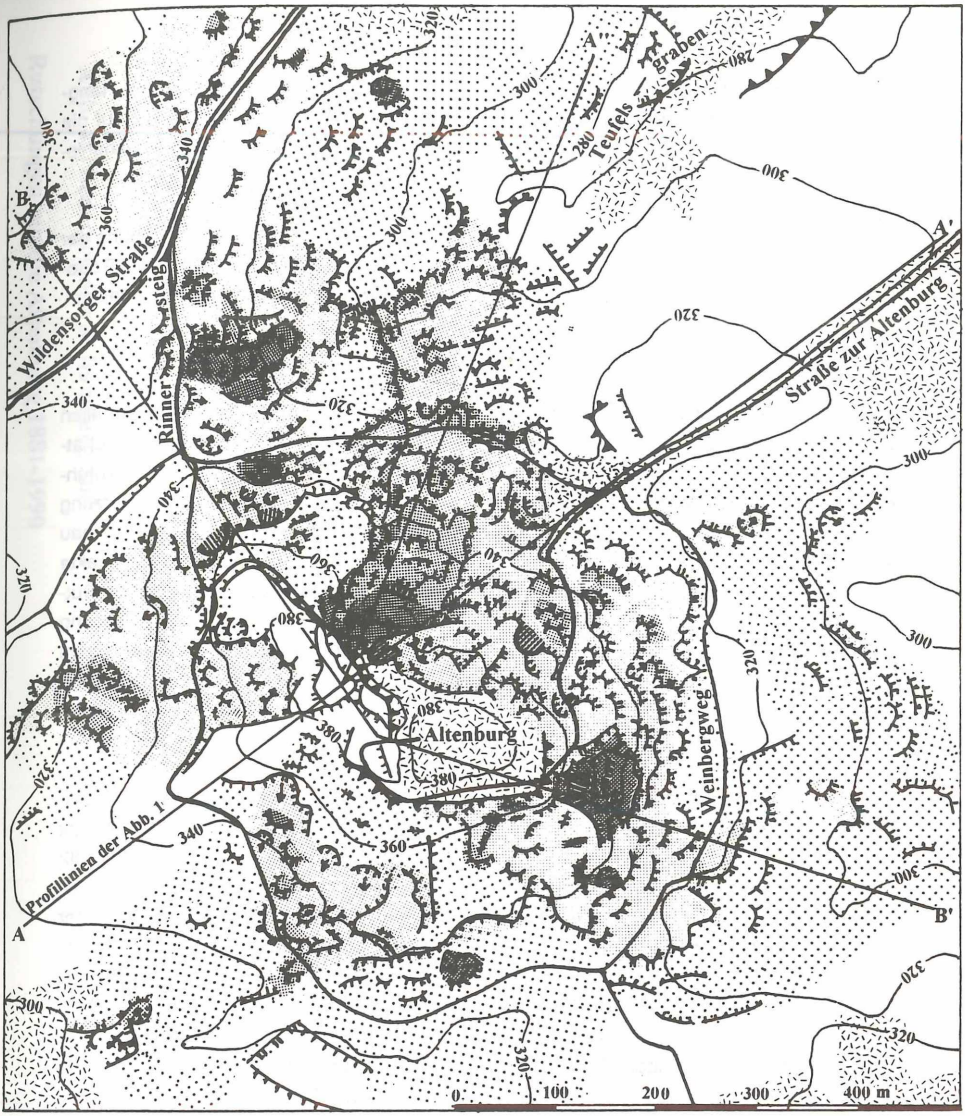

Abb. 3: Übersichtskartierung der Kleinformen um die Altenburg

Morphographische Signaturen vgl. Abb. 2

Ehemaliger Steinbruch

Form- und Alters-Typen von Rutschungen

1 Steilgeböschtes kuppiges Kleinrelief, Störungen der Vegetation: Aktive Rutschungen

2 Frische steilgeböschte Formen ohne Störungen der Vegetation

3 Gealterte mäßig geböschte Formen

4 Flachgeböschte alte Formen

Ohne erkennbare Rutschungsformen

Anthropogen überformt, überbaut

340 Isohypsen, Äquidistanz 20 m

A —— A' Profillinien vgl. Abb. 1

die frischen Rutschungen sich in Hangmulden und -tälchen konzentrieren, während Hangsporne im allgemeinen rutschungsfrei sind. Dieser räumliche Zusammenhang weist auf die Bedeutung hydrologischer Faktoren hin, denen auch im Rahmen der Auslösungsmechanismen der Rutschungen eine wichtige Rolle zukommt (Kap.5).

Im Überblick ergeben sich aus der Verbreitung der Rutschungsformen in der Umgebung der Altenburg enge Korrelationen zu den räumlich steuernden Randbedingungen Relief/Topographie, Substrat/Geologie und - weitgehend von diesen geprägt - hydrologische Situation.

4. Zeitliche Einordnung der Rutschungen

Die zeitliche Einordnung der im Gelände kartierten Rutschungen trifft in den meisten Fällen auf erhebliche Schwierigkeiten und ist meist lediglich in Form einer relativen Altersschätzung nach den beschriebenen morphographischen und Vegetations-Kriterien durchzuführen. Nur in wenigen Fällen konnten über Archivmaterial-, Luftbildauswertung sowie Nutzung weiterer schriftlicher Quellen und mündlicher Auskünfte einzelne Formen hinreichend genau zeitlich eingeordnet werden. Meist ist allerdings in den schriftlichen Quellen eine exakte Lokalisation der Prozesse und Formen nicht möglich, so daß der Bezug auf konkrete Rutschungsareale im Gelände schwerfällt. Daneben ist auch die Vollständigkeit der Erfassung bzw. Dokumentation fraglich. Dementsprechend bleibt das Bestreben, aus archivalischen sowie sonstigen Schrift- und Bildquellen Rutschungsereignisse hinsichtlich ihrer zeitlichen Stellung und in ihrer zeitlichen Sequenz und räumlichen Lokalisation zu erfassen, in räumlicher und zeitlicher Deckung unvollständig.

Die Dokumentation von Rutschungen bzw. von rutschungsbedingten Schäden an den Burganlagen und Wegen im Bereich der Altenburg reicht bis in das 16. Jahrhundert zurück (Paschke 1968; Pfeil 1986). Danach sind in den Zeiträumen 1514 bis 1521 sowie 1581-82 derartige Schäden bzw. die notwendigen Reparaturen erwähnt. Während des 17. Jahrhunderts bestand offenbar wenig Interesse an der Altenburg, so daß kaum Quellen aus dieser Zeit vorliegen und somit auch keine rutschungsrelevanten Informationen überliefert wurden. Im 18. Jahrhundert fand um 1779-80 die wohl bedeutendste Rutschung statt, die einen Teil der Ostmauer der Burg zerstörte. Möglicherweise war der E- und NE-Hang in den Folgejahren weiterhin in Bewegung. Dieses Rutschungsereignis wird auch durch bildliche Darstellungen aus dem 19. Jahrhundert dokumentiert. Unter Berücksichtigung des aktuellen Zustandes mit zumindest im oberen Hangbereich derzeit aktiven Rutschungen wird damit die mehrfache oder mehrphasige Aktivität dieser besonders rutschungsanfälligen Bereiche belegt.

Seit 1818/19 ist die Quellenlage infolge der Übernahme der Bau- und Wege-Unterhaltung durch den Altenburg-Verein besser, ohne daß Gewähr für Vollständigkeit der Angaben und hinreichende Lokalisierungsmöglichkeiten gegeben sind. Vor allem bleibt es häufig fraglich, wann die Schäden, deren Reparaturen beurkundet werden, exakt eintraten. Die Schadensmeldungen verteilen sich auf die Jahre 1839, 46, 48, 52, 59, 62, 79. Im Zeitraum zwischen 1881 und 1990 werden Schäden und notwendige Reparaturen aus 25 Jahren gemeldet. Sie sind in Abb. 4 den Niederschlägen, differenziert nach Winter- und Sommerniederschlä-

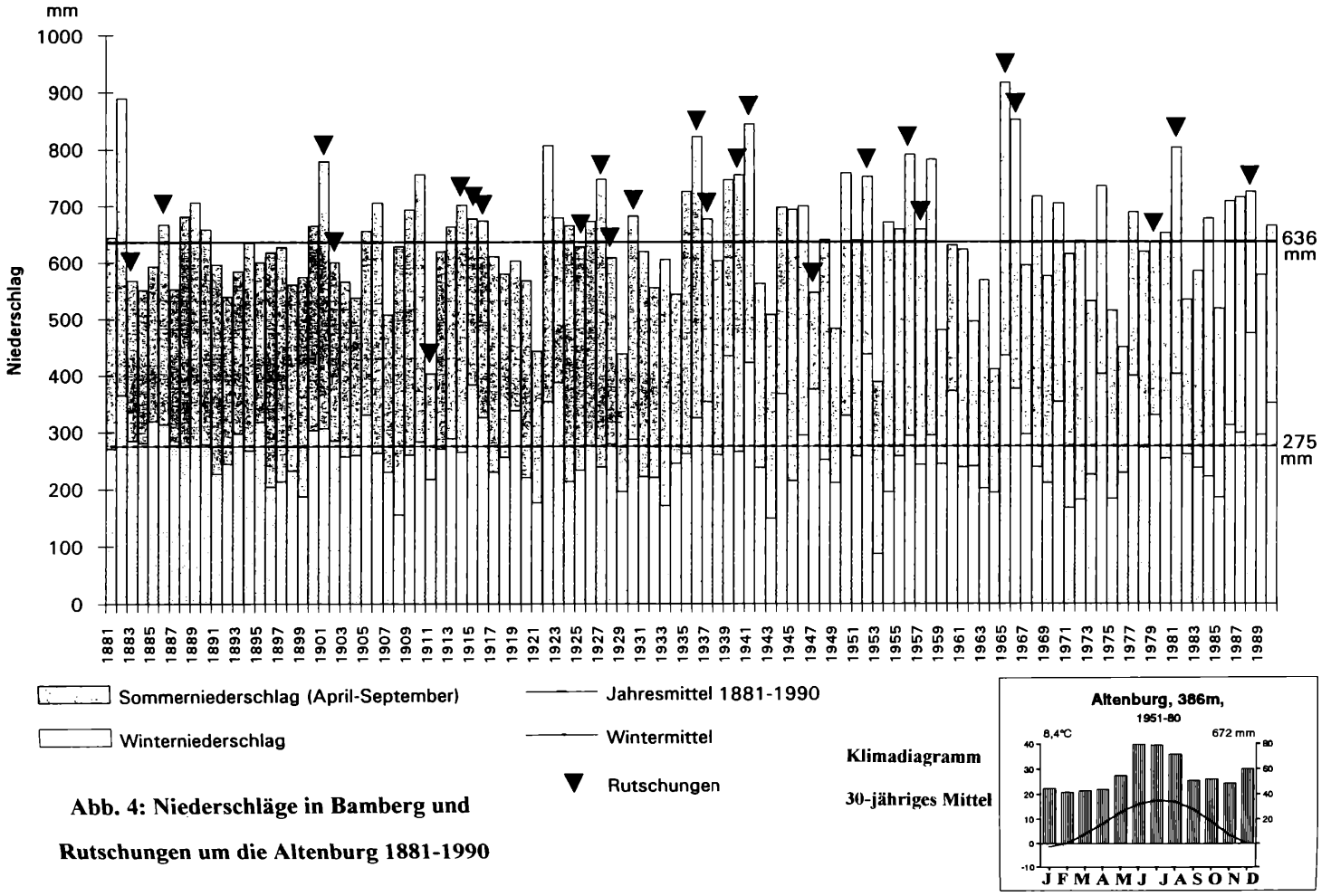

Abb. 4: Niederschläge in Bamberg und Rutschungen um die Altenburg 1881-1990

gen, gegenübergestellt. Ungewöhnlich hohe Niederschläge, vor allem im Winter oder Frühjahr, werden in den schriftlichen Quellen häufig als Ursache der Massenverlagerungen genannt und scheinen tatsächlich einen maßgebenden Faktor bei der Auslösung von Rutschungen darzustellen. Daneben finden allerdings oft auch menschliche Eingriffe, wie Steinbruchbetrieb, Weganlage etc. als auslösende Momente Erwähnung.

5. Rahmenbedingungen und auslösende Faktoren der Rutschungen im Überblick

Räumliche Verteilung und zeitliche Einordnung der Rutschungen um die Altenburg zeigen, daß Rutschungen einerseits an Rahmenbedingungen, vor allem Relief- und Gesteinsvoraussetzungen, gebunden sind; andererseits die Einzelereignisse von spezifischen auslösenden Momenten, z.B. längeren Perioden überdurchschnittlicher Niederschläge oder anthropogenen Veränderungen der Rahmenbedingungen, gesteuert werden.

Die Verbreitung der Rutschungsformen um die Altenburg läßt folgende Reliefvoraussetzungen und petrographischen Rahmenbedingungen aufscheinen: Rutschungen der Form- und Alterstypen 1-3 sind an Areale gebunden, in denen die Hangneigungen im Bereich des Feuerletten Werte >10° erreichen, während Hänge <10° überwiegend rutschungsfrei bzw. nur von Formen des Typs 4 besetzt sind. Die markanten Rutschungsareale sind weiterhin durch überdurchschnittlich, >25°, geneigte Oberhänge (Rhätolias-Ausstrich) gekennzeichnet. Demgegenüber sind Hänge dieser stratigraphischen Einheit in Gebieten ohne "jüngere" Rutschungen generell <20° geneigt.

Diese Beobachtungen kennzeichnen kritische Neigungswinkel, bezogen auf die verschiedenen rutschungsanfälligen Substrate, für die verschiedenen Rutschungstypen. Auf die Hangneigung dürfte im wesentlichen auch die stärkere Verbreitung von Rutschungen in N- und E-Exposition zurückgehen, da hier aufgrund der Nähe zum Hauptvorfluter im Zuge der längerfristigen Reliefentwicklung steilere Abdachungen entstanden als in den südlichen und westlichen Auslagen. Die expositionelle Verteilung belegt damit nicht zwingend einen signifikanten Einfluß der Strahlungs- und Niederschlags-Exposition (Buschsiewecke 1992).

Eine wichtige Lagebeziehung bieten offensichtlich Einmuldungen der Hangfläche, d.h. vorzeitliche Muldentalpositionen, die vermutlich über spezifische bodenhydrologische Parameter bzw. allgemein durch ihre Wirkung im hydrologischen System besondere Prädestination für Rutschungsprozesse aufweisen.

Die auslösenden Momente der Rutschungen sind meist nicht eindeutig zu erfassen; allerdings kann aus dem Vergleich der Rutschungsaktivität des Zeitraums 1880 - 1990 mit Klimawerten dieser Periode eine Korrelation zu den Niederschlagsverhältnissen abgeleitet werden: Von den 25 Jahren, aus denen Rutschungsereignisse während des genannten Zeitraums überliefert bzw. bekannt sind, entfallen 18 auf Jahre mit überdurchschnittlichen Niederschlägen, vorrangig überdurchschnittlichen Winterniederschlägen. Da die Rutschungsereignisse überwiegend im Spätwinter bis Frühjahr/Frühsommer eintraten, kommt auch den Niederschlägen des jeweiligen Vorjahres Bedeutung zu. Danach korrelieren 24 der 25 erfaßten "Rutschungsjahre" mit Perioden überdurchschnittlicher Niederschläge.

Daneben ist allerdings zu berücksichtigen, daß sämtliche im Zeitraum 1880 bis 1990 erfaßten Rutschungen auch Beziehungen zu anthropogenen Eingriffen aufweisen, so daß diesen ebenfalls große Bedeutung für die Auslösung von Rutschungen zuzuschreiben ist. Es bleibt in diesem Zusammenhang bislang offen, wieweit ältere anthropogene Eingriffe, wie z.B. mittelalterliche und prähistorische Nutzung, verbunden mit Veränderungen der Vegetation und der Bodenoberfläche (Waldrodung, Acker- und Weinbau etc.) sowie entsprechenden Veränderungen des Bodenwasserhaushalts, Rutschungs-Aktivität und -Verbreitung steuerten. Die weite Verbreitung älterer Rutschungsformen in Arealen, die aktuell stabil sind, weist darauf hin, daß der Bereich um die Altenburg von vorzeitlichen Phasen verstärkter Rutschungsaktivität betroffen war, deren Korrelation mit natürlichen, d.h. vorrangig klimatischen, oder anthropogenen Auslösungsfaktoren noch zu klären ist.

6. Literatur-Hinweise

Buschsiewecke, P.(1992): Verbreitung und Bedingungen der Rutschungen um die Altenburg. - unveröff. Mag.-Arbeit Univ. Bamberg

DWD (Deutscher Wetterdienst) (1982...1992): Deutsches Meteorologisches Jahrbuch 1981, 1982, ...-1990. - Hrsg. DWD, Offenbach a. M.

Hütteroth, W.-D. (1968): Morphographische Skizze des nordwestlichen Hetzleser Berges. - In: Schröder, B.: Erläuterungen zur Geologischen Karte vvon Bayern 1:25 000, Blatt Nr. 6332 Erlangen Nord:69-72, München

Lang, M. (1970): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000, Bl. Nr. 6131 Bamberg Süd. - 2. Aufl., München

Paschke, H. (1968): Die Altenburg ob Bamberg und ihr Verein. - Studien z. Bamberger Geschichte u. Topogr., H. 35, Bamberg

Pfeil, C. Graf v. (1986): Die Altenburg ob Bamberg - Baugeschichte und Funktion. - Bamberg

Thommes, W. (1985): Das Klima von Bamberg. Amtliches Gutachten. - DWD-Wetteramt Nürnberg

Stadtarchiv Bamberg: C2 VII A 893-899, Nr. 13, Bd. I-VII;
C2 VI J 573-587, Nr. 44, Bd. I
C2 VI J 573-587, Nr. 68, Bd. I
BS 922/4
D 3008, Nr. 144

Zentralregister der Stadt Bamberg VI J 573, Nr. 44, Bd. II-III
VI J 573, Nr. 68, Bd. II

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 68

Autor(en)/Author(s): Heyden Damaris von der, Garleff Karsten, Buschsiewecke Patrick

Artikel/Article: Hangrutschungen um die Altenburg bei Bamberg 33-43