

V. Die Gefahr weiterer Bewegungen und die zukünftige Nutzung des  
Rutschgebietes.

A. Die Gefahr weiterer Rutschungen

Von vielen alten Rutschungen ist bekannt, dass sie oft viele Jahre, Jahrzehnte oder sogar Jahrhunderte stille stehen und dann als Folge natürlicher Aenderungen oder künstlicher Eingriffe plötzlich wieder in Bewegung geraten. Heim, (1932, p.18) hat aus seinen Erfahrungen sogar geschlossen, dass die Mehrzahl der Schuttrutschungen diesen Charakter habe, solange nicht mit Entwässerungen eingegriffen werde. Wie wir aus dem Niedergang einer alten grossen Rutschung erkennen, gehört auch die Wartenberg-Rutschung zu diesem von Heim als "Periodisch sich wiederholende Schuttrutschungen" bezeichneten Typus.

Durch die im April 1952 niedergegangene Rutschung hat nun die auf dem anstehenden Untergrund aufruhende Schuttdecke einen neuen Gleichgewichtszustand erreicht. Da sich jedoch die Schuttmassen immer noch im Bereich des geneigten Terrains befinden und die Bewegung gerade bei dem den damaligen meteorologischen Verhältnissen entsprechenden Gleichgewicht zwischen Kraft- und Widerstandsbilanz stillgestanden haben muss, kann die dauernde Stabilität nach wie vor nicht ohne weiteres als gewährleistet betrachtet werden. Die Rutschung wurde wohl durch eine vorangegangene aussergewöhnliche Niederschlagsperiode ausgelöst; ihr Niedergang und ihr Stillstand erfolgten aber während einer bereits eine Woche andauernden Trockenperiode. Deshalb konnten die Widerstandskräfte in einer früheren Phase der Rutschung die zum Abrutschen drängenden Kräfte übertreffen und damit die Bewegung zum Stillstand bringen, als dies bei anhaltenden Niederschlägen der Fall gewesen wäre.

Nachdem an den Gleitflächen durch die stattgefundene Bewegung eine erhebliche Verminderung des Scherwiderstandes eingetreten ist, besteht die Gefahr, dass eine erneute starke Durchnässung zu einer Reaktivierung der im Laufe der Trockenperiode stillgestandenen Abgleitungen führen wird. Ebenso wenig, wie anfangs März 1952 eine Prognose über den Zeitpunkt der als solche vorauszusehenden Auslösung einer grossen Rutschung gegeben werden konnte, ist es jedoch heute möglich, den Zeitpunkt einer ohne künstliche Gegenmassnahmen eintretenden Reaktivierung der Rutschung vorauszusagen.

Zur Gefahr neuer Bewegungen der bereits im April 1952 gerutschten Gehängeschuttmassen kommt, dass die statischen Verhältnisse des Vorgeländes durch die abgelagerten Rutschmassen und diejenigen über dem oberen Rutschrand durch das mit dem Abriss erfolgte Anschneiden der Böschung gestört worden sind. In jenen Teilen dieser Gebiete, wo die geologischen Voraussetzungen dazu gegeben sind, besteht deshalb die Gefahr einer Ausdehnung des Rutschgebietes. (Diese Zeilen waren bereits geschrieben, als im November 1952 die kleine Rutschung an der Schauenburgerstrasse niederging).

## B. Die gegen weitere Rutschungen zu treffenden Massnahmen

### 1. Allgemeines

Sowohl bei einer Reaktivierung der Rutschung als auch bei einer durch Störung der statischen Verhältnisse benachbarter Hangteile bedingten Auslösung neuer Teilrutschungen würde die Zerstörung von durch die bisherigen Bewegungen nicht betroffenen Grundstücken und Wegen sowie schlimmstenfalls auch von Gebäuden stattfinden. Wenn in den betreffenden Gebieten rechtzeitig geeignete Vorkehrungen zu Erhöhung der Stabilität der Gehängeschuttdecke getroffen und alle das Gleichgewicht störenden Eingriffe unterlassen werden, können die drohenden Schäden mit grosser Wahrscheinlichkeit verhindert werden.

Die zukünftigen Nutzungsmöglichkeiten in dem durch die im April 1952 niedergegangene Rutschung zerstörten Gebiet hängen eng mit der Frage der Verminderung zukünftiger Bewegungen zusammen. Einerseits werden die zu einer erneuten Bewirtschaftung des Rutschgebietes zu treffenden Massnahmen nur dann sinnvoll sein, wenn eine ausreichende Gewähr gegen neue Schädigungen besteht. Andererseits wird die Art der zukünftigen Nutzung mit zur Sicherung des Rutschgebietes und seiner Umgebung beitragen können. Aus diesen Gründen soll die Frage der Sicherungsmassnahmen im Zusammenhang mit derjenigen der zukünftigen Nutzung behandelt werden.

### 2. Die Sicherung der Steilböschung am oberen Rand der Rutschung.

Wie die seit der Hauptabrutschung stattgefundenen Nachrutschungen und Rissbildungen zeigen, befindet sich die durch den Abriss der oberen Teilrutschung entstandene Steilböschung in einem sehr labilen Zustande. Vorerst ist mit weiteren, den Rest der noch am Hang befindlichen Gehängeschuttdecke erfassenden Nachrutschungen zu rechnen. Der obere Einflussbereich dieser Bewegungen wird im Allgemeinen bis zur Burghaldenstrasse, im Nordwesten möglicherweise auch etwas darüber hinauf reichen. Wenn man indessen die Steilböschung den natürlichen Verwitterungs- und Abtragungsvorgängen überlassen würde, so wäre auch ein weiteres Rückwärtsschreiten des Abrisses in den anstehenden Untergrund zu erwarten. Eine Sicherung der Böschung wird somit notwendig sein. Dabei wird das über der Böschung, teilweise auf der Gehängeschuttdecke geführte Tracé der Burghaldenstrasse aufgehoben werden müssen. Sollte der Bestand dieser Strasse als Verbindung notwendig sein, so wäre innerhalb des Waldrandes ein geeignetes Tracé zu suchen.

Die in einem grossen Teil der Böschung geringmächtige Gehängeschuttdecke lässt für ihre Sicherung eine Befestigung mit tiefwurzelnden Holzarten als zweckmässige Massnahme erscheinen. Durch Einbezug des Areals der bisherigen Burghaldenstrasse wird durchgehend eine geeignete Böschungsneigung geschaffen werden können, ohne dass durch Zufuhr von Fremdmaterial eine sich auf die Stabilität der oberen Teilrutschung ungünstige Belastung des Kopfes der betreffenden Schollen erfolgen müsste. Bis die angepflanzten Bäume einen ausreichenden Schutz ausüben können, wird zu versuchen sein, dem fortschreitenden Abtrag am Hang durch Faschinen und an seinem Fuss eventuell auch durch stärkere Pflanzreihen entgegen zu wirken.

### 3. Die zukünftige land-oder forstwirtschaftliche Nutzung des Rutschgebietes.

#### a) Der gegenwärtige Zustand des Rutschgebietes.

Das von der Rutschung erfasste Gelände besitzt heute eine stark wellige Gestalt. Steile und flache Hangpartien mit den verschiedensten Gefällsrichtungen sind in unregelmässigem Wechsel über das ganze Rutschgebiet verteilt. Grosse Flächen des Hanges sind ausserdem von der Humus- und Vegetationsdecke entblösst oder von Spalten durchzogen. Der grösste Teil der im Rutschgebiet gelegenen Grundstücke wird deshalb ohne umfangreiche Wiederherstellungsarbeiten für die Nutzung als Rebland oder zu anderen landwirtschaftlichen Zwecken ungeeignet sein. Eine Ausnahme bilden nur die mit den Schollen der oberen Teilrutschung bewegten und von der mittleren Teilrutschung nicht erfassten Rebäcker und Wiesen. In diesen zwischen dem oberen Rutschrand und dem Hallenweg sowie östlich der Grube zwischen Hallenweg und Badstubenstrasse gelegenen Gebieten wird die Herstellung eines für landwirtschaftliche Zwecke geeigneten Geländes mit einfacheren Mitteln als im übrigen Rutschgebiet möglich sein.

#### b) Das Gebiet der östlichen Randscholle der oberen Teilrutschung.

Soweit dieses Gebiet unterhalb des Hallenweges liegt, darf auf Grund der geologischen Verhältnisse angenommen werden, dass keine Gefahr von neuen Bewegungen besteht, sofern das übrige Rutschgebiet eine ausreichende Stabilisierung erfährt. Deshalb kann hier erwogen werden, die östliche Randspalte sowie die klaffenden Spalten durch lokal beschränkte Erdbewegungen auszugleichen und die bisherige Nutzung (vorwiegend Rebäcker, z.T. Wiesland mit Obstbäumen) beizubehalten.

#### c) Das Gebiet der oberen Teilrutschung zwischen dem Hallenweg und der Steilböschung unterhalb der Burghaldenstrasse

Auch die in diesem Gebiet gelegenen Grundstücke weisen verhältnismässig geringe Beschädigungen auf, sodass eine Wiederherstellung ohne erhebliche Erdbewegungen möglich sein wird. Im Gegensatz zum Gebiet der östlichen Randscholle ist dagegen hier der zukünftig anzulegenden Vegetationsdecke gebührende Aufmerksamkeit zu schenken. Sie soll zur möglichst weitgehenden Verhinderung eines unterirdischen Abflusses von Niederschlagswasser beitragen, indem der Oberflächenabfluss sowie die Verdunstung und damit die Stabilität der Rutschmasse erhöht werden. Die Anpflanzung von Reben wäre hiezu ein ungeeignetes Mittel. Zu empfehlen ist, die bisher in einem Teil des Gebietes schon vorhandene Nutzung als Wiesland mit Obstbäumen beizubehalten bzw. auf das bisherige Rebareal auszudehnen.

#### d) Die Möglichkeiten einer Wiederherstellung des übrigen Rutschgebietes für eine landwirtschaftliche Nutzung.

Um den übrigen, grösseren Teil des Rutschgebietes einschliesslich das ehemalige Grubenareal für eine zukünftige landwirtschaftliche Nutzung bereitzustellen, wären erhebliche Erdbewegungen notwendig. Bereits eine generelle Ueberprüfung der Auswirkung einiger allein vom Gesichtspunkte der Bereitstellung landwirtschaftlichen Kulturlandes wünschbaren Erdbewegungen zeigt, dass diese zu einem grossen Teil das Gleichgewicht der einzelnen Rutsch-Schollen in erhebli-

chem Masse zu stören vermöchte. Ein Ausgleich der heute unterhalb des Bannwarthauses vorhandenen steilen Böschung müsste z.B. durch einen Abtrag im vordersten Teil der oberen Teilrutschung oder durch eine Anschüttung auf den Kopf der mittleren Teilrutschung erfolgen. In beiden Fällen würden die zur Abrutschung drängenden Kräfte erhöht und damit die Stabilität der vorläufig ohnehin eine gegen Abgleitung geringe Sicherheit aufweisenden Rutschmassen vermindert. Ferner sei beispielsweise auf den vermutlich wünschbar erscheinenden vollständigen oder teilweisen Abtrag des vordersten Rutschwulstes hingewiesen. Offensichtlich würde mit einer solchen Massnahme der als Bremse des ganzen Hanges dienende Fuss der unteren Teilrutschung entfernt und dadurch die eine Reaktivierung begünstigenden Kräfte erhöht. Diese und andere Beispiele zeigen, dass auf eine grössere Zahl von vom landwirtschaftlichen Gesichtspunkt aus zunächst wünschbar erscheinenden Erdbewegungen zum vornherein verzichtet werden muss. In jedem Falle müsste bei allen Verlagerungen von Gehängeschuttmassen mit aller Vorsicht und unter sorgfältiger Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse vorgegangen werden.

Die grösste Sicherheit gegen eine Störung des Gleichgewichtes wird nur dann geboten sein, wenn jegliche Massenverlagerungen auf das - z.B. beim Bau der Wege - absolut notwendige Minimum beschränkt werden. Wenn man sich zum Ziele setzen will, die grösstmögliche Gewähr gegen neue Rutschbewegungen zu erhalten, kann nur empfohlen werden, innerhalb des Rutschgebietes auf den Ausgleich der durch die Bewegung entstandenen und einem natürlichen Gleichgewichtszustand entsprechenden Geländeformen zu verzichten. \*)

#### e) Die zukünftige Nutzung des übrigen Rutschgebietes.

Bei der unter Berücksichtigung der grösstmöglichen Sicherheit vor weiteren Rutschungen möglichen Wiederherstellung des Rutschgebietes werden zahlreiche für jede landwirtschaftliche Nutzung ungeeignete Steilböschungen verbleiben. Diese Böschungen müssten zu ihrer Befestigungsart mit geeigneten Holzarten bepflanzt werden. Daneben würden grössere Flächen verbleiben, die mit relativ geringen und bezüglich einer Aenderung der statischen Verhältnisse unerheblichen Erdbewegungen in landwirtschaftlich nutzbares Land übergeführt werden könnten.

Die Art der landwirtschaftlichen Nutzung müsste auf diesen Flächen so gewählt werden, dass der Oberflächenabfluss bei Niederschlägen und Schneeschmelzen gefördert und eine übermässige Durchnässung des Bodens vermindert wird, Auf die Wiederherstellung der den unterirdischen Abfluss begünstigenden Rebäcker wird deshalb zu verzichten sein. Als geeignetste Kulturart wäre die Nutzung als Wiesland mit Obstbäumen zu betrachten. Das Rutschgebiet würde also nach diesem Vorschlag ein mit Obstbäumen bepflanzttes Wieslandgebiet von unregelmässiger Geländebeschaffenheit bilden, das mit einzelnen

\*) Von Herrn Gemeinderat Dr. Laubscher wurde vorgeschlagen, die Stabilität der Schuttdecke durch Pfähle oder Betonbauwerke so zu erhöhen, dass die Geländeausgleiche ohne Gefahr vorgenommen werden können. Diese vorläufig nicht untersuchte Lösung wäre in Zusammenarbeit mit einem Statiker zu prüfen. Im Hinblick auf das mutmassliche Ausmass der notwendigen Massnahmen erscheint es allerdings zweifelhaft, ob eine solche Art der Sicherung wirtschaftlich zu rechtfertigen sein wird.

an den Steilböschungen angepflanzten Waldstreifen durchsetzt wäre. Auf diese Weise könnte hinsichtlich der Vegetationsdecke der höchstmögliche Beitrag zur Sicherung der Rutschung und vor allem auch der an sie anschliessenden Gebiete geleistet werden.

Ob eine solche Art der Bepflanzung die Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Nutzung zu bieten vermag, kann an dieser Stelle nicht beurteilt werden. Wenn sie aus irgendwelchen Gründen ausser Betracht fallen sollte, so wäre als Eventualmassnahme die Aufforstung aller zerstörten Grundstücke in Erwägung zu ziehen. Da der Wald zwar eine erhebliche Verdunstung und Transpiration, aber einen äusserst geringen Oberflächenabfluss besitzt, würde eine Aufforstung allerdings nicht die hinsichtlich einer grösstmöglichen Verhinderung der Durchnässung des Untergrundes ideale Lösung bringen. Die von flachgründigen Rutschungen bekannte Wirkung einer durch das Wurzelwerk bedingten Satilitätserhöhung wäre im vorliegenden Falle wegen der grossen Tiefe der Gleitschicht ohne Bedeutung. Wenn sich indes die in Wiesland zu erblickende ideale Bepflanzung als undurchführbar erweisen sollte, so ist die Aufforstung gegenüber jeder anderen Nutzungsart vorzuziehen.

#### 4. Die zukünftigen Möglichkeiten einer Ausbeutung von Gehängeschutt.

In gleicher Weise wie die mit einem Ausgleich der Geländeformen verbundenen Erdbewegungen würde auch eine Fortsetzung des Gehängeschuttabbaus in der bisherigen Grube eine gefährliche Aenderung der statischen Verhältnisse mit sich bringen. Nachdem als Folge der Abgleitungen beträchtliche Festigkeitsverluste stattgefunden haben, können die Verhältnisse nicht mehr mit den vor der Rutschung vorhandenen Zuständen verglichen werden. Im Gebiet der bisherigen Grube wird deshalb die Ausbeutung des Gehängeschutt eingestell werden müssen. Mit dem Ziele, den unterirdischen Abfluss des Niederschlagswassers möglichst zu verhindern, wird das Grubenareal entsprechend dem übrigen Rutschgebiet mit einer Vegetationsdecke zu versehen sein.

Da in der Umgebung von Muttenz eine dauernde Nachfrage für Gehängeschutt bestehen dürfte, wird sich aus einem Ausbeutungsverbot in der bisherigen Grube die Frage ergeben, wo die Möglichkeit zur Anlage einer neuen Grube besteht. Im Rutschgebiet würden hierfür anfänglich nur die bergseitigen Schollenpartien der oberen Teilrutschung in Betracht fallen. Erst mit der Zeit könnten weiter vorne gelegene Geländepartien in den Abbau einbezogen werden. Für die grossen Teilrutschungen würde damit keine ungünstige Beeinflussung der Stabilität erfolgen und über dem Gebiet der oberen Teilrutschung erscheint eine ausreichende Sicherung gegen Nachrutschungen bei zweckmässigem technischen Vorgehen möglich. Um die Versickerung von Niederschlagswasser nicht in erheblichem Masse zu fördern, wäre die von Vegetation entblösste Ausbeutungsfläche durch kontinuierliche Humusierung und Wiederbepflanzung möglichst klein zu halten und eine gute Entwässerung der Grubenschle sicherzustellen.

Unter Umständen wird man sogar den kühnen Plan in Erwägung ziehen können, mit der Zeit den gesamten Gehängeschutt des Rutschgebietes bis auf den anstehenden Untergrund abzubauen. Um vor der Beendigung dieses Abbaues niedergehende und benachbarte Gebiete gefährdende Rutschungen zu verhindern, müssten natürlich auch in diesem Falle ein systematischer Abbau von oben nach unten sowie Wiederbepflanzung erfolgen. Im Endzustand wäre jegliche Rutschgefahr

gebannt und das ganze heutige Rutschgebiet könnte sogar zur Erschliessung von Bauland Verwendung finden. \*)

#### 5. Die Wiederherstellung der Wege.

Da einerseits die Durchnässung der Rutschmassen im Wesentlichen von der Oberfläche des Gebietes selbst stammt und andererseits die Fassung des unterirdischen Wassers wegen der grossen Mächtigkeit der Gehängeschuttmassen nur in beschränkter Masse möglich sein wird, muss die wichtigste Entwässerungsmassnahme in einer Verminderung des unterirdischen Wasserabflusses erblickt werden. Deshalb ist die Anlage einer diese Bedingungen möglichst weitgehend erfüllenden Vegetationsdecke nachdrücklich zu fordern. Eine weitere wertvolle Hilfe bei der Förderung des Oberflächenabflusses und damit der Verminderung des unterirdischen Abflusses wird die Wiederherstellung der durch das Rutschgebiet führenden Verbindungsstrassen sein können. Voraussetzung dazu ist, dass das auf den Strassen anfallende Wasser sorgfältig aus dem Rutschgebiet weggeleitet wird. Das auf den einzelnen Hangabschnitten anfallende Wasser wird dann von den mehr oder weniger senkrecht zum Gefälle verlaufenden Strassen gesammelt. Dadurch wird verhindert, dass es nach tieferen Teilen des Hanges fliessen und dort eventuell doch noch zur Versickerung gelangen kann.

#### 6. Entwässerungen

Zur Bekämpfung neuer Rutschbewegungen ist es angezeigt, die Durchnässung der Rutschmasse und insbesondere die Wasserführung an den Gleitschichten soweit zu verhindern, als dies überhaupt technisch möglich sein wird. Wie schon erwähnt, wird es sich in erster Linie darum handeln müssen, eine schadlose Ableitung alles im Rutschgebiet anfallenden Oberflächenwassers sicherzustellen. Ausser den Strassen werden vor allem auch die nach den zulässigen geringen Erdbewegungen noch verbleibenden und keine direkten Abflussmöglichkeiten aufweisenden Geländevertiefungen (z.B. das grosse Loch der "Depressions"-Scholle) zu entwässern sein.

Wegen der grossen Mächtigkeit der durchlässigen Gehängeschuttdecke wird dagegen die schadlose Ableitung des einmal in tiefere Bodenschichten eingedrungenen Wassers nur lokal möglich sein. Eine auf der undurchlässigen Tonschicht erfolgende Fassung des unterirdischen Wassers ist vor allem am nordwestlichen Rand der Rutschung zwischen Hallenweg und Neusetzstrasse notwendig, wo während

---

\*) Herr Dr. P. Steinegger hat zur praktischen Realisierung dieses Planes einen bemerkenswerten Vorschlag unterbreitet: "Die gesamte Rutschungsschicht der obersten und eventuell auch der mittleren Teilrutschung soll möglichst bald von oben nach unten abgetragen werden. Das nicht sofort verwendbare Material könnte unterhalb des letzten Rutschwulstes deponiert werden. Die Abtragung könnte mit Hilfe von Roll- oder Schwebbahn mit Gegenzug motorlos erfolgen. Die Deponie könnte später verwertet werden.- 2. Mit fortschreitender Abtragung der Rutschungsschicht könnten die Weganlagen projektiert und dann definitiv ausgebaut werden. Gleichzeitig könnte das gewonnene Land kultiviert werden (eventuell Anlage eines geschlossenen Rebberges).- 3. Die Deponie vor dem untersten Rutschwulst und das Wegfallen des Druckes von oben würde eine weitere Rutschungsgefahr weitgehend ausschliessen. Somit wäre eine teilweise Planierung und spätere völlige Kultivierung dieser unteren Partie möglich."

der Rutschung Wasseraustritte aufgetreten waren und auch durch die Sondierungen im Oktober 1952 Wasser angetroffen worden war. Diese Entwässerungen sollen namentlich lokale Rutschungen verhindern, die im Vorgelände durch die mit der Auflagerung der Rutschwülste verursachten Gleichgewichtsstörung entstehen können. Eine weitere Möglichkeit der Fassung unterirdischen Wassers besteht in der Grube, wo durch den im Sommer 1952 wiederaufgenommenen Gehängeschutt-Abbau die Gleitschicht und das auf ihr sich sammelnde Wasser angeschnitten worden ist. Ferner wäre durch Sondierungen noch abzuklären, ob am nordwestlichen Rand der Rutschung zwischen Neusetzstrasse und Weiherstrasse sowie am vorderen Rand der Rutschung die Gehängeschuttdecke eine Mächtigkeit besitzt, welche an der Gleitschicht technisch die Möglichkeit zu weiteren Wasserfassungen bieten würde.

#### 7. Dringlichkeit der Sicherungsmassnahmen und Beobachtung allfälliger Bewegungen.

Bevor die vorgeschlagenen Sicherungsmassnahmen getroffen sind, wird die Gefahr weiterer Bewegungen inner- und ausserhalb des Rutschgebietes andauern. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, die Anlage einer Vegetationsdecke, die Wiederherstellung der Wege sowie die Entwässerungen so bald wie möglich durchzuführen. Solange die Gesamtheit aller Sicherungsmassnahmen noch nicht ihre volle Wirksamkeit erlangt haben werden, wird für die bereits erstellten Anlagen naturgemäss die Gefahr einer Wiederzerstörung bestehen. Dieses für die Wiederherstellungs-Periode andauernde Risiko wird jedoch nicht zu umgehen sein.

Kleinere Bewegungen, die unter Umständen grössere Rutschungen einleiten können, sind innerhalb des Rutschgebietes bei seinem heutigen Zustande im Allgemeinen nicht von Auge zu erkennen. Um das allfällige Vorkommen solcher Bewegungen festzustellen, empfiehlt sich innerhalb des Rutschgebietes und in den ihm benachbarten Gebieten die Anlagen eines Systems von Beobachtungspunkten, deren Situation und Höhenlage periodisch kontrolliert werden soll. Diese Vermessungen werden auch erlauben, ungünstige Auswirkungen, die durch die notwendigen geringen Erdbewegungen (Wegbau, kleinere Geländeausgleiche) entstehen könnten, rechtzeitig zu erkennen und bei der Planung weiterer Arbeiten zu berücksichtigen. Es wird zweckmässig sein, mit der Anlage und Vermessung des Beobachtungsnetzes ohne Verzug zu beginnen, auch wenn die endgültigen Entscheidungen über die auszuführenden Sicherungs- und Wiederherstellungsmassnahmen noch nicht getroffen sein sollten.