

BERICHT ÜBER DAS LAWINEN - PROBLEM IN ANATOLIEN (TURKEI)

von

Prof. Dr. Faik TAVŞANOĞLU

NOT :

Bu konu FAO Dağlık Arazi Dere Havzaları Çalışma Grubunun 5-13 Haziran 1974 tarihleri arasında Ankara'daki 11. toplantısına sunulan ve İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisinin Seri A, Cilt XXIV, Sayı 1, 1974 nüshasında Türkçe ve İngilizce olarak yayınlanan tebliğinin hemen hemen aynıdır.

Bu konunun bugün burada bir kez daha yayınlanmasının nedeni IUFRO Div. 1 in - Silviculture and Environment - 23-30 Eylül tarihleri arasında İstanbul'daki toplantısı münasebetiyle Çalışma Grubu S. 104 - Sel Derelerinin Tahkimi - Kar - Çığ Tahkimatı - nın yaptığı toplantıya, bu toplantıda bir araya gelenlerin çoğunluğunu Almanca konuştuğunu dikkate alan Grup Lideri Dr. G. Kronfellner - Kraus'ın konuyu benden bu kez Almanca yazılmış bir rapor halinde sunmamı rica etmiş olmasıdır.

Dieser Bericht möge die Herren Teilnehmer der Sitzung der IUFRO Fachgruppe S. 104 - Wildbäche, Schnee und Lawinen-über :

- I. Vorkommen der Lawinen in der Türkei,
- II. Die Naturgegebenheiten im Bezug auf die Entstehung und den Abgang der Lawinen in Anatolien, und ferner :
- III. Entstehen und Abgehen verschiedenertiger Lawinen im Gebirge,
- IV. Ein Versuch zum Ausfindig-Machen der Lawenstriche (Lawinenbahnen) auf den Hängen der Anatolischen Gebirge, und schliesslich :
- V. Einiges über die geeigneten kulturellen Verbauungsmassnahmen zur Verhinderung des Entstehens und Abgehens der Lawinen in Anatolischen Gebirgen zu informieren.

I. Vorkommen der Lawinen in der Türkei

Wie in allen Gebirgslandern, entstehen und gleiten Lawinen auch auf den Hängen der Gebirge in Anatolien, besonders in den Wintern mit reichem Schneefall ab und bringen die Menschen zum Tot, zerstören die

Häuser sogar ganze Dörfer, Strassen und Eisenbahnen und sperren den Verkehr auf diesen tagelang.

Nach den vorliegenden Presse-Meldungen wurden allein im Winter 1973/74 durch Lawinen in Anatolien über 50 Menschen zum Tode gezwungen und zahlreiche Häuser zerstört¹⁾.

Die Türkische Gesetzgebung hatte im Jahre 1959 ein Gesetz herausgegeben, das ist das Gesetz der Natur - Katastrophen, welches bei den das öffentliche Leben beeinflussenden Ereignissen, wie Erdbeben, Überschwemmungen, Erdbewegungen Brände, Lawinen, Steinseliläge vom Staat zuergreifende Massnahmen und zuleistende Beihilfen beinhaltet (Gesetz No 7269, Datum März 1959).

In diesem Gesetz werden die zuergreifend Massnahmen und die zuleistenden Beihilfen bei den das öffentliche Leben beeinflussenden Ereignissen, wie folgt, ausgedrückt :

— Medizinische Behandlung, vorübergehende Bewohnung und Ernährung der Leute, welche der Natur - Katastrophe verwickelt sind.

— Reparatur der beschädigten Häuser und Wiederbewohnung oder Neu - Besiedlung der Leute, deren Häuser gänzlich zerstört wurden.

Es muss aber hier darauf hingewiesen werden, dass die von den Lawinen angerichteten Schäden nicht nur aus jenen bestehen, die oben in

1)

- Eine Lawine ging in der Umgebung von Karakoçan (Provinz: Elâzığ) ab, zerstörte 2 Häuser und tötete 10 Menschen (Hürriyet, 23 Januar 1974);
- Eine Lawine gleitete in der Umgebung von Yünlüce bei Kangal (Provinz: Sivas) ab und überfiel fast die Hälfte des Dorfes. Weil jede Verbindung mit Kangal abgebrochen war, war über die angerichteten Schäden kein Bericht zu erhalten (Hürriyet, 24 Januar 1974);
- Eine Lawine rutschte in der Umgebung von Ovacık (Provinz: Tunceli) ab, zerstörte 18 Häuser und tötete 19 Menschen. Dabei wurden auch 5 Menschen vermisst und 17 Menschen schwer verletzt (Hürriyet, 25 Januar 1974);
- Mehrere Lawinen gingen in den Umgebungen von Provinzen Malatya, Elâzığ, Bitlis, Muş und Van ab, brachten 7 Menschen zum Tode (Hürriyet, 24 Januar 1974);
- Eine Lawine ging in der Umgebung von Maden (Provinz: Elâzığ) ab, zwang 12 Menschen zum Tode und verletzte 2 Menschen schwer (Hürriyet, 27 Januar 1974).

dem genannten Gesetz angeführt wurde, Sondern es muss noch dazu die Schäden der Lawinen am Grund und Boden gezählt werden. Denn die Lawinen zerstören durch ihre ungeheuer dynamische und erosive Kraft auch junge und alte Waldbestände, die auf ihren Bahnen stehen und reißen gleichzeitig den Boden und den Grund der Hänge und tragen das abgerissene Erd - Material in die Täler herunter (Lawinenerosion). Dadurch gewinnt die Wassererosion wieder an Stärke.

Man kann also hier zusammenfassend sagen: dass die Lawinen auch auf den Hängen der Anatolischen Gebirge jedes Jahr in die Täler abgehen und vielseitige Schäden anrichten. Aus diesem Grund ist es notwendig, die Naturgegebenheiten im Bezug auf die Entstehung und Abgang der Lawinen in Anatolien zu kennen.

II. Die Naturgegebenheiten im Bezug auf die Entstehung und den Abgang der Lawinen in Anatolien.

Relief :

Anatolien ist fast gänzlich gebirgig, bildet etwa 97 % der Fläche des Türkischen Territoriums (3% der Fläche bleibt in Europa und heisst bekanntlich Thracien, ist teils eben, teils hügelig und mittel gebirgig und im Bezug auf die Entstehung der Lawinen belanglos).

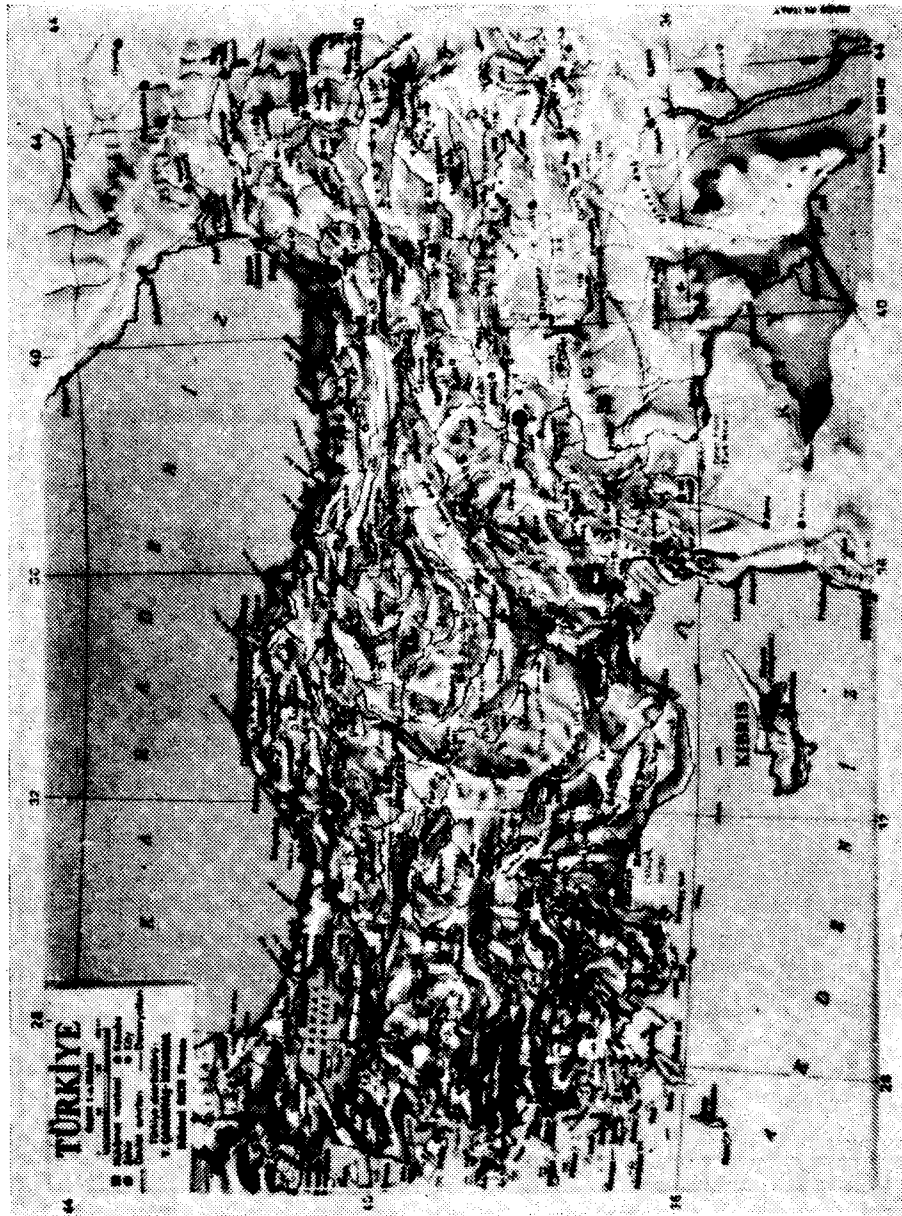
Die Anatolischen Gebirge werden im allgemeinen vom Westen gegen Osten höher (See Karte I) und zwar sind im östlichen Schwarzenmeergebiet Höhen bis 3937 m (1. Kaçkar Dağı), im Osten bis 5615 m (2. Ağrı Dağı), in den südlichem Gebiet bis 2771 m. (3. Malatya Dağı) und im Süden bis 2731 m (4. Aladağ) anzutreffen.

Klima :

Das Klima in Anatolien wird von Westen gegen Osten eher kontinental und ist mit langwierigen, strengen Wintern gekennzeichnet. Besonders sind die Winter in manchen Jahren durch lang andauerndem und hohem Schneefall charakteristisch¹⁾.

1) Staatsmeteorologie gibt die Schneehöhen in verschiedenen Gebieten in Anatolien für Januar und Februar 1974, wie folgt, an :

Provinzen	Die See-Höhen des Geländes (m)	Schneehöhen(cm)
Bursa (Uludağ-Spitze)	1878	204
Bingöl	1177	101
Hakkâri	1720	90
Mardin	1080	55
Muş	1258	50
Sivas (Gemerek)	1173	40



Vegetationsdecke :

Die Vegetationsdecke und besonders die Walddecke der Gebirge in Anatolien wurde seit Jahrhunderten durch verschiedene Formen der menschlichen Eingriffe, wie die Waldbrände und Überweidung usw. zerstört oder zumindest degradiert, um Kultur- und Weideflächen zu gewinnen. Daher die Waldfläche, die heute als 19 135 719 ha¹⁾ angegeben wird, besteht ungefehr 60 % aus zerstörten und degradierten Waldbeständen.

Auf der anderen Seite sind die östlichen und südöstlichen Gebirge von Anatolien aus den oben schon angeführten Gründen fast zur Gänze entblösst oder besitzen sie eine sehr arme und schwache Vegetationsdecke (Siehe Karte II).

Als ist es bekannt, spielt für die Entstehung und für den Abgang der Lawinen das Vorhandensein und die Beschaffenheit der Vegetationsdecke eine grosse Rolle. Gegen Lawinen bietet ein gradstämmiger, dichter und nicht zu alter Hochwald (Nadelwald) den besten Schutz, während junge Bestände wegen ihrer elastizität der Stämme nicht immer imstande sind, das Abgehen der Lawinen zu verhindern, die jedes Jahr zu Tal ab gehen.

III. Entstehen und Abgehen verschiedenartiger Lawinen im Gebirge

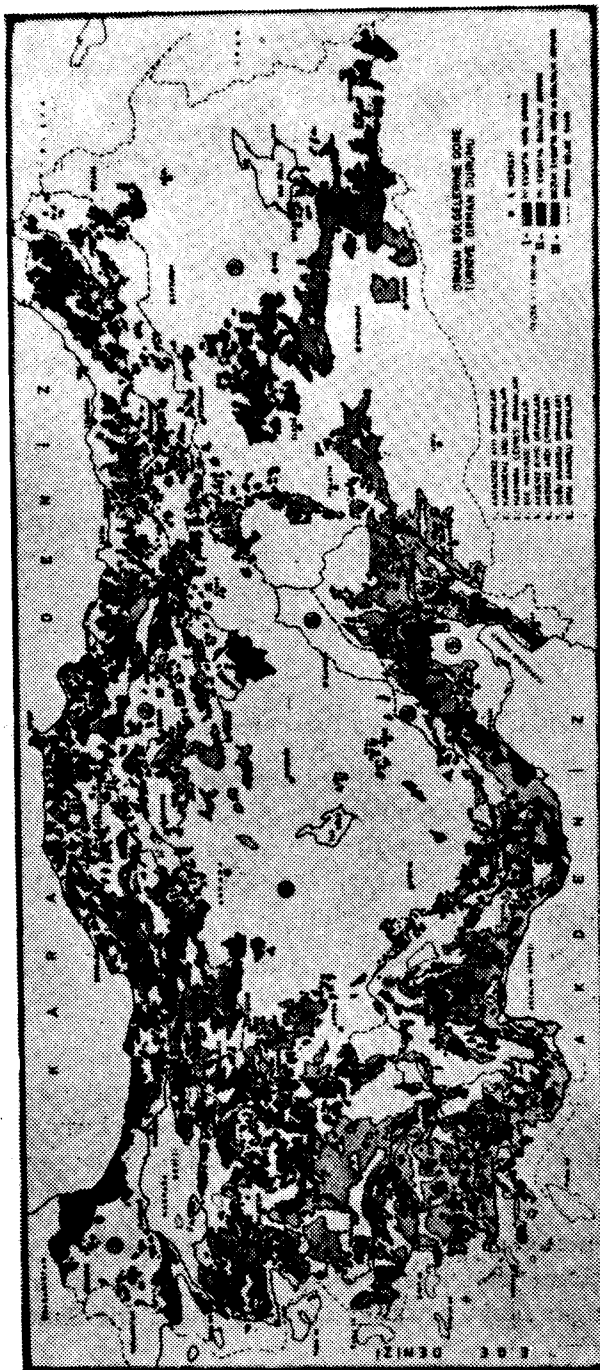
Es scheint mir hier vollständigshalber auf die Entstehungsarten und auf die Formen der Lawinen kurz einzugehen : vom grossen Einfluss sind für die Entstehung und für den Abgang der Lawinen im Gebirge die Masse der gefallenen Schnee, die Witterungsverhältnisse und die Temperatur zur Zeit der Schneeschmelze.

Als bekannt, unterscheidet man hauptsächlich zwei Formen von Lawinen und zwar Grundlawinen und Staublawinen.

Grundlawinen bilden sich, wenn es bei warmer Witterung schneit oder auf Schnee regnet. Der Schnee ist in diesem Falle nass und schwer und hängt anfangs fest am Boden. Sobald diese schwere Masse die Reibungswiderstände überwunden hat, kommt sie in Bewegung und fährt zu Tal.

Dagegen entstehen die Staublawinen, wenn es bei kalter Witterung schneit. Der Schnee ist ausserst flüchtig und gerät in steilen Hängen, besonders wenn sie nicht bewaldet sind, so leicht wie Sand, in Bewegung

¹⁾ Die Türkische Forstwirtschaft, 50 Jahre Türkische Republik, 1973.



und reisst die übrigen Schneemassen mit sich. Die hiedurch komprimierte Luft strömt der Lawine voraus und die auf Kilometer fühbare Wirkung des Luftdruckes ist zumeist grösser als die der nachfolgenden Lawine. Staublawinen bilden sich zumeist schon während des Schneefalles oder sie werden nachträglich durch den Wind ausgelöst.

Man kann hier im allgemeinen sagen, dass die Mehrheit, der auf den Hängen der Gebirge in Anatolien abgehenden Lawinen, wie in andern Gebirgländern, Grundlawinen sind.

IV. Ein Versuch zum Ausfindig - Machen der Lawinen - Striche (Lawinenbahnen) auf den Hängen der Anatolischen Gebirge¹⁾

Zum Ausfindig - Machen der Lawinenstriche auf den Hängen der Gebirge in Anatolien wurde die Fragebogen - Methode angewendet. Die Fragebögen wurden zugesandt :

— Der Generaldirektion der öffentlichen Strassen (Staats - und Provinzstrassen von der Länge 6851 km) ;

— Der Generaldirektion des Staatseisenbahnen (von der Länge von 8000 km) ;

— Den Oberforstdirektionen der Staatsforstverwaltung in den Provinzen : Trabzon, Giresun, Amasya, Kastamonu, İstanbul, Adapazarı, Bolu, Bursa, Balıkesir, İzmir, Muğla, Denizli, Antalya, Mersin, Kilis, Adana, Gaziantep, Diyarbakır, Şanlıurfa, Van, Erzurum, Erzurum, Elâzığ und Erzurum. Diesen Oberforstdirektionen standen 900 Forstreviere zu.

Nach der Verwertung der Beantwortungen der Fragebögen waren längs der öffentlichen Strassen 36 Lawinenstriche ausfindig gemacht. Zum Schutze dieser Strassen und des Verkehrs auf diesen wurden stellenweise Galerien, Schutzmauer gebaut. Im Bedarfsfall werden die kritischen Entfernungen auf diesen Strassen bewacht und die Lawinen werden durch explosive Methode zum Abbruch gezwungen.

Entlang der Staatseisenbahnen sind 38 Lawinenstriche ausfindig gemacht. Zum Schutze dieser Bahnen und des Verkehrs wurden Stellenweise Galerien erbaut und

Auf dem Gebiete der Staatsforstverwaltung waren 48 Lawinenstriche ausfindig gemacht. Zu den der Staatsforstverwaltung stehenden

¹⁾ Dieser Versuch wurde vom Institut für forstliche Bauingenieurwesen an der Forstlichen Fakultät, Universität İstanbul, in Jahre 1960 vorgenommen.

Gebieten kann von irgendwelchen technischen Massnahmen nicht gesprochen werden. Nur zum Schutze mancher Dörfer wurden oberhalb dieser befindlichen waldbestände als Schutzwald erklärt.

Es scheint mir aber sehr wahrscheinlich zu sein, dass die Zahl der Lawenstriche und der Stellen, wo die Lawinen auf dem ganzen Gebirge in Anatolien abgehen, sind nach den vorliegenden Presse Meldungen über Lawinenüberfälle, besonders in den Wintern mit reichem Schneefall in Wirklichkeit viel grösser ist als an Hand des oben angeführten Versuches festgelegt wurde.

V. Einiges über die geeigneten kulturellen Verbauungsmassnahmen zur Verhinderung des Entstehens und des Abgehens der Lawinen in Anatolischen Gebirgen

Im Rahmen der forstlichen Tätigkeiten sucht man sich heute gegen die Lawinengefahr in Alpenländern hauptsächlich dadurch zu schützen, dass man von Hause aus das Entstehen der Lawinen zu verhindern trachtet. Man verbaut sie in den Abbruchgebieten und hat auf diese Weise mit geringen Mitteln meist bessere Erfolge erzielt als durch die Errichtung von Schutzbauten in den Tälern.

Den besten Schutz gegen die Bildung und das Abgehen von Lawinen bietet unstreitig der Hochwald, und zwar geradstämmige, dichte und nicht zu alte Nadelholzwälder, weil sie sich im Alter zu sehr lichtet. Die beste Massnahme ist daher die Aufforstung der zur Lawinenbildung neigenden Hänge bzw. die Ergänzung der vorhandenen Waldbestände.

Da aber der Wald selbst in der Jugend geschützt werden muss, sind auch im Falle der Aufforstungsmöglichkeit des Lawenstriches technische Massnahmen erforderlich, die zumeist solange wirksam sein müssen, bis der Wald selbst den Schutz übernehmen kann. Wo infolge der Beschaffenheit des Bodens eine Aufforstung ausgeschlossen ist und oberhalb der Waldgrenze kann die Lawinenbildung nur durch technische Massnahmen verhindert werden.

Diese Massnahmen können *dauernd* und *vorübergehend wirkende* eingeteilt werden. Die ersten sind aus beständigeren Materialen, hauptsächlich aus Stein oder Beton herzustellen. Diese finden vorzugsweise dort Anwendung, wo die örtlichen Verhältnisse eine Bewaldung nicht zulassen. Also besonders oberhalb der Waldgrenze. Die zweiten sind aus weniger dauerhaften Materialien und zumeist aus Holz errichtet und

sollten nur dann verwendet werden, wenn es sich um einen nur vorübergehenden Schutz handelt. Wenn also eine Aufforstung des Lawenstriches möglich und geplant ist und die Jungen Pflanzen gegen Lawinen geschützt werden müssen.

Für die Aufforstung der Lawenstrichen sind Holzarten zu wählen, die einen hochstämmigen, kräftigen Bestand liefern, der dem Schneedruck gut zu widerstehen vermag. Es sind dies namentlich die Nadelhölzer und zwar in höheren Lagen in der Türkei Gemeine Kiefer und Schwarzkiefer, denen in mittleren Lagen z. B. die Fichte (*Picea Orientalis*) beizumischen ist. Von den Laubhölzern sind je nach den Standortverhältnissen vor allem Bergahorn, die Vogelbeere und die Grünerle zu nennen; die letzte vermag zwar die Lawinenbildung nicht zu verhindern, bietet aber den wertvolleren Holzarten in jeder Hinsicht einen ausgezeichneten Schutz. Das gleiche kann gelten für Wachholderarten, besonders für *Juniperus Nana*.

Die Bestandesbegründung erfolgt mit bewurzelten Pflanzen. Es ist nicht unbedingt notwendig, einen regelmässigen Verband einzuhalten; die Pflanzen sind vielmehr möglichst in Örtlichkeiten zu setzen, die ihnen einen guten Schutz bieten, also z. B. vor alten Stöcken, grösseren Steinen, Gebüsch usw. Die Saat findet nur ganz ausnahmeweise, und zwar als Schneesaat, statt. Es sind dann schon in Herbst an den betreffenden Lagen horizontale Rinnen zu ziehen, damit der mit Schnee abgehende Samen nicht weiter abwärts geschwemmt wird und gleichzeitig ein gutes Keimbeet findet.

An technischen Massnahmen kommen Erdgräben, Terrassen, Trocken-Mauerwerke, Flechtwerke, Schneebrücken, Schneefähgen in Frage, auf welche man hier nicht einzugehen braucht.

Zusammenfassung

Als in allen Gebirgsländern, entstehen und gehen Lawinen auch auf den Hängen der Gebirge in Anatolien ab und töten Menschen, zerstören Häuser, sogar ganze Dörfer, Strassen und Eisenbahnen und sperren den Verkehr auf diesen tagelang.

Nach den vorliegenden - Presse - Meldungen fanden allein im Winter 1973 - 1974 mehr als 50 Menschen durch die Lawinen den Tod.

Die vom Staat bei den das öffentliche Leben beeinflussenden Naturkatastrophen wie Erdbeben, Überschwemmungen, Erdbeben, Brände, Lawinen und Steinschläge zuergreifende Massnahmen und zuleistenden Beihilfen wurden durch ein Gesetz geregelt. Die in diesem Gesetz zum Ausdruck gebrachten Massnahmen und Beihilfen sind aber eher vom sozialen Charakter d. h. sie sind medizinische Behandlung, Ernährung, Bewohnung oder Neu - Besiedlung der Leute, die der Naturkatastrophen verwickelt sind. Eben in diesem Gesetz sind aber die von Lawnen angerichteten Schäden am Boden und Grund (Erosion durch Lawinen) nicht berücksichtigt. Daher diese Schäden müssen, zu jenen, die im genannten Gesetz ihren Ausdruck gefunden haben, gezählt werden.

Für die Entstehung und den Abgang der Lawinen sind die natürlichen Gegebenheiten des Gebietes wie Relief, Klima und Vegetationsdecke massgebend : Steile, kahle oder mit einer nicht genügend kräftiger Vegetationsdecke, also mit dem Wald geschützte Hänge sind für die Entstehung und für den Abgang der Lawinen äusserst geeignet.

Zum Ausfindig - Machen der Lawenstriche auf den Hängen der Gebirge in Anatolien hat man sich durch *Fragebogen - Methode* einen Versuch vorgenommen (1960). Die Ergebnisse dieses Versuches waren:

Längs der öffentlichen Strassen (über 60000 km) 36 Lawenstriche,

Längs der Staatseisenbahnen (8000 km) 38 Lawenstriche,

In den Staatswaldflächen 48 Lawenstriche ausfindiggemacht.

Es scheint aber sehr wahrscheinlich zu sein, dass die Zahl der Lawenstriche und der Stellen, wo die Lawinen auf dem ganzen Gebirge in Anatolien abgehen, sind nach den vorliegenden Presse Meldungen über Lawinenüberfälle, besonders in den Wintern mit reichem Schneefall in Wirklichkeit viel grösser ist als an Hand des oben angeführten Versuches festgelgt wurde.

Auf den steilen und kritischen Hängen in höheren Lagen wäre die wichtigste aufbauliche Massnahme, dass man die Verhinderung des Entstehens der Lawinen durch forstliche Massnahmen trachtet und zwar durch die Ergänzung der noch halbwegs bestehenden Bestände durch Aufforstungen andererseits. Man verbaut sie in den Abbruchgebieten und hat auf diese Weise mit geringeren Mitteln meist bessere Erfolge erzielt als durch die Ergreifung von Schutzmassnahmen in den Tälern.

Zum Schutze der noch bestehenden Bestände und neuen Aufforstungsflächen gegen die Vielweide, Waldbrände, Lawinen usw. gibt man sie am besten mit Trockenmauerwerk um. Wenn dafür erforderliches Steinmaterial in der Nähe leicht zu finden ist. Anderenfalls wäre diese Flächen durch genügend starke Flechtwerke zu schützen.

LITERATUR

1. Härtel Ottocar und Winter Paul : Wildbach und Lawinenverbauung. Wien und Leipzig, 1934.
2. Strele Georg und Futterer Georg : Über Lawinenabwehr und die Konstruktion von Lawinenschutzbauten an Strassen. Wien, 1950.
3. Strele Georg : Grundriss der Wildbach - und Lawinenverbauung. Wien, 1950.
4. Tavşanoğlu, Faik : Sel Derelerinin Tahkimi (Wildbachverbauung) Istanbul, 1976.
5. United States Department of Agriculture, Forest Service : Snow Avalanches, January, 1969.
6. United States Department of Agriculture, Forest Service : The Snow Torrents in Wasatch National Forest. January, 1969.
7. United States Department of Agriculture, Forest Service : Mechanics of Debris Avalanching in Shallow Till Soils of Southeast Alaska, 1970.
8. Aulitzky H. : Enlarged Alpine Regions and Protective Measures. European Committee For the Conservation of Nature and Natural Resources. Strasbourg 1973.