

ENTWICKLUNG DER IMMERGRUENEN OEKOSYSTEME NACH WALDBRAND IN ATHOS¹

Th. Zagas

Aristoteles Universitaet Thessaloniki

Laboratorium fuer Waldbau

54 006 Thessaloniki Griechenland

1. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Das Gebiet von Athos ist zu 89 % mit Waeldern bedeckt (Griech. Agrarministerium 1992). Das ist vorallem ein Erfolg der beschraenkten Anwesenheit des Menschens waehrend der letzten ein tausend Jahre in diesem Gebiet und der mit ihm verbundenen devastierende Eingriffe (Ueberweidung, Uebernutzung und abusive Nutzung, Rodungen u.s.w.), sowie ein Produkt der Liebe und besonderen Verbundenheit zwischen Moenchen und Wald.

Der groessere Teil, 53.7% der Waelder von Athos, sind immergruene Laubwaelder (Griech. Agrarministerium 1992). Sie koennen als "pyrophile Oekosysteme" charakterisiert werden, weil sie an Waldbraende angepasst sind, (Dafis 1986). Das heisst, dass sie nach einem Waldbrand durch Stockausschlaege verjuengt werden koennen.

Im Athos-Gebiet haben in der Vergangenheit viele groessere oder kleinere Waldbraende stattgefunden. Die wichtigste sind die Waldbraende von 1580, 1622, 1891 sowie der letzte in 1990, der 2.230 ha Wald zerstoert hat (Kailidis 1991). Der letzte Waldbrand hat besonders den Wald des Klosters "Simonopetra" geschaedigt, wodei 70% der gesamten, ca. 855 ha, vernichtet wurden. Der groessere Teil der vernichteten Waldflaeche, ca. 665 ha, waren immergruene hartlaubige Waelder, die auf ganzer Flaeche total zerstoert wurden.

Ziel der vorliegende Untersuchung ist :

- eine Beschreibung der Oekosysteme zu geben, die durch immergruene, hartlaubigen Arten gekennzeichnet sind.
- Die Entwicklung dieser Oekosysteme nach dem Waldbrand im Jahr 1990 nachzuzeichnen.

Die Besonderheit dieser Untersuchung ist, dass wir die Moeglichkeit haben, die Entwicklung dieser Oekosysteme nach dem Waldbrand ohne Weide und andere menschliche devastierende Taetigkeiten zu beobachten. Das ist etwas ungewoehnlich und ganz selten fuer griechische Verhaeltnisse. So koennen wir die Ergebnisse dieser Untersuchung als Argumente fuer geeignete waldbauliche und oekologische Massnahmen in den immergruenen hartlaubigen Waelder Griechenlands nutzen.

¹Wald des Klosters "Simonopetra"

2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES

Der Wald des Simonopetra-Klosters befindet sich auf der Halbinsel Athos. Er bedeckt eine Fläche von 1.265 ha und seine Verteilung nach Nutzungsform ist folgende :

Gebäude	1,5 ha
Aecker	38,5 ha
Immergrüne Laubwälder	665,0 ha
Eichenwälder	40,0 ha
Reine-und Gemischte Kastanienwälder	520,0 ha
<hr/>	
Gesamte Fläche	1.265,0 ha

Das Kloster von "Simonopetra" wurde im 13ten Jahrhundert erbaut. Es ist das mutigste Gebäude von Athos, ein Wunder "byzantinischer" und "metabyzantinischer" Architektur. Begründer dieses Klosters war Simon Athonitis im Jahr 1257 n. Ch., ein Mönch (Ermite) und sehr weiser Mann, dessen Namen das Kloster trägt.

Der serbische Bischof Ioannis Uglesis, war der nächste Ktitor (Vorsteher) des Klosters. Im Jahr 1368, hatte er sehr viel Geld für die Restaurierung der Gebäude und der Kirche bezahlt.

Das Kloster "Simonopetra" hat während seiner langjährigen Geschichte, Tage grosser Konjunktur, Verblühens und Katastrophen erfahren. Jahrhunderte besonderen Schaffens und geistiger Blüte waren das 14., das 19. und der Anfang des 20sten Jahrhundert. Grössere Bedeutung aus geschichtlicher Sicht erlangten auch die Waldbrände 1580, 1622 und besonders 1891, sofern Gebäude und Kleinode zerstört wurden, sowie der letzte grosse Waldbrand im August 1990 der ca. 2.200 ha Wald vernichtet hatte, davon 855 ha des Klosters "Simonopetra".

Geologisch liegt das Untersuchungsgebiet in der Zone der kristallinen Masse von Rhodope. Die dominierenden Gesteine sind Gneis, Gneis-Grünstein, Granit u.a.

Der Boden hat sehr gute physikalische Eigenschaften und ist den mediterranen Braunerden zuzuordnen (Liatsikas 1942, Mouloupoulos 1963).

Das Klima ist als mittel-mediterran für den Gürtel der immergrünen hartlaubigen Vegetation charakterisiert. Die Niederschlagsverteilung ist die typische eines mediterranen Verteilung mit Frühling - und Herbstniederschläge und einer trockenen Periode während des Sommers, die 3-4 Monate dauert. Der trockenste und gefährlichste Monat hinsichtlich der Waldbrandgefährdung ist der August.

Pflanzensoziologisch betrachtet, treten im Raum des Waldes von Simonopetra, drei Vegetationsgürtel auf. Dies sind folgende :

- Gürtel der immergrünen Hartlaub-Vegetation, *Quercetalia ilicis*;
- Gürtel der laubabwerfenden Wälder, *Quercetalia pubescentis*; und
- Gürtel der laubabwerfende und gemischten Wälder, *Fagetalia*, die sehr kleine Verbreitung hat.

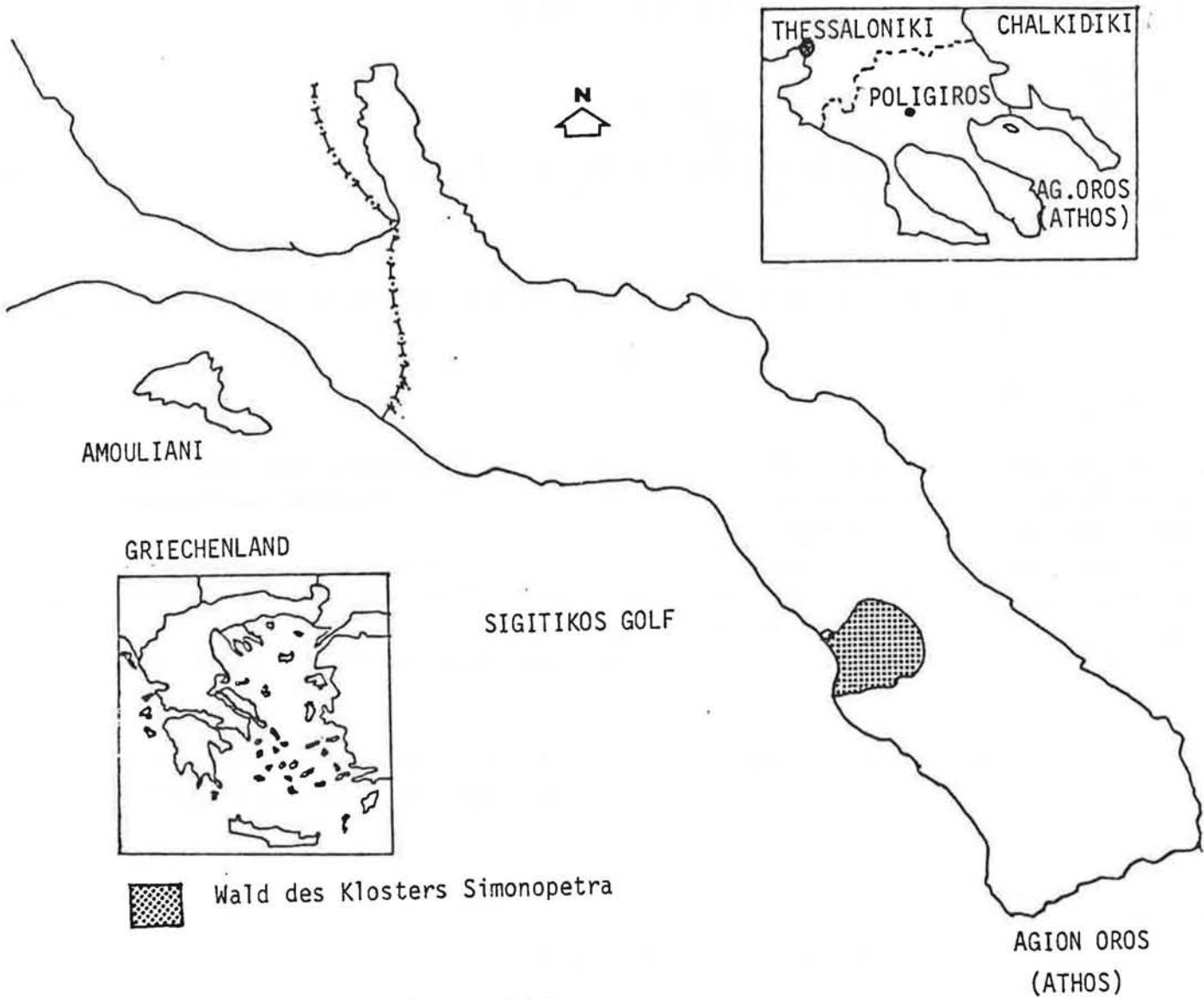


Abbildung 1. Das Untersuchungsgebiet.

3. UNTERSUCHUNGSMETHODEN

Die verschiedenen Untersuchungen haben im Sommer 1991 begonnen und bis zum Sommer 1992 gedauert.

Im Fruhling 1992 wurde eine Vegetationskartierung durchgefuehrt, die auf lokalen Beobachtungen basiert. Mit der Hilfe der Zusammensetzung der Holzarten wurden die verschiedenen Vegetationseinheiten unterschieden. Auf allen Expositionen und in verschiedenen Hoehen ue. NN., wurden Probeflaechen mit Dimensionen von 10 X 10 m d.h. 100 m² ausgeschieden.

Auf jeder Probeflaeche wurden folgende Arbeiten getaetigt :

- Beschreibung der Vegetation.
- Zaehlung aller Stockausschlaege nach Holzart.
- Messung des Deckungsgrads nach Holzart.
- Messung der Hoehe (minimum, maximum) der Stockausschlaege.
- Messung der Neigung des Gelaendes.
- Messung der Hoehe ue. N.N.
- Bestimmung der Exposition.
- Zusaetzliche Beobachtungen ueber die Qualitaet, Vitalitaet und Entwicklungstendenz der Stockausschlaege.

4. ERGEBNISSE

Im Guertel der immergruene Hartlaubigvegetation des Untersuchungsgebietes tritt das *Quercion ilicis* auf. Dies umfasst eine Variation von verschiedenen Einheiten und bedeckt 54,3% des Gebietes von Simonopetra bzw. 665 Ha.

Die Oekosysteme der Immergruenen² praesentieren sich durch eine grosse Diversitaet, gekennzeichnet durch grosse Zahl von Baeumen, Straeuchern und Arten der Bodenvegetation, die an ihrer Komposition beteiligt sind.

Das Gebiet ist charakterisiert durch starke Bodendegradation. Die Grunde dafuer sind folgende :

- Waldbraende, die in diesem brandgefahrdeten Gebiet sehr haeufig verursacht werden. Kahlschlaege, die in der Vergangenheit zur Brennholz- und Kohleproduktion stattgefunden haben.
- Die grosse Neigung des Gelaendes.
- Die erodierten Boeden.

Folgende Oekosysteme praesentieren sich im Untersuchungsgebiet :

- a) **Eine kleine Flaechen im Suedteil der Kueste (Schlucht Kalamitsi usw.), die mit Felsen bedeckt ist.** Auf diesen Felsen finden sich verschiedene extreme Xerophyten (Steinpflanzen, Chamaephyten). Die charakteristische Art dieses Oekosystemes ist *Euphorbia dendroides*, ein wunderschoeener Strauch. Die Vegetationsperiode dieses

²Immergruenen = immergruene hataubige Arten.

Strauches beginnt im Herbst und dauert bis Anfang des Sommers. Dann wirft er die Blätter ab und fällt in einen Ruhezustand. Der Waldbrand hat diese seltene Vegetation nicht zerstört. Der Grund ist einfach. Das organische Material war sehr wenig und erschwerte den Bränden das Fortkommen.

b) **Küstenvegetation, die sich auf Sanden der kleinen Buchten und Geröllhaufen der Küste einstellt.** Es sind hauptsächlich Xerophyten wie : *Cynodon dactylon*, verschiedene Arten *Centaurea* und *Euphorbia*, *Eryngium maritimum*, *Plantago lanceolata*, *Inula viscosa* usw.

c) **Oekosystem mit dominierenden Arten *Olea europaea* var. *silvestris*, *Phillyrea media* und *Quercus coccifera* (*Oleo-phillyretum*).**

Ein grosser Teil des Untersuchungsgebietes, ca 240 ha oder 36,1%, in der Regel auf den degradierten Standorten, ist mit dieser Vegetation bedeckt.

Diese Einheit verbreitet sich von der Küste bis 450 m ue., NN. Es handelt sich um ein degradiertes Oekosystem mit flachgründigen bis sehr flachgründigen Böden. In diesem Gebiet gab es in der Vergangenheit viele Olivenplantagen, die heute verlassen sind.

Kennzeichnende Arten³ sind folgende : *Olea europaea* var. *silvestris*, *Phillyrea media*, *Quercus coccifera*, *Arbutus andrachne*, *Pistacia lentiscus*, *Spartium junceum*, *Fraxinus ornus*, *Rosa* sp., *Cercis siliquastrum*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus salvifolius*, *Cistus incanus*, *Coronilla emerus* ssp. *emeroides*, *Rhus coriaria*, *Anthyllis hermanniae* usw.

Während der zweiten Vegetationsperiode nach dem Waldbrand finden wir eine reiche Naturverjüngung aller Arten, die hauptsächlich aus Stockausschlägen entsteht. Die Stockausschläge zeigen eine sehr gutes Höhenwachstum, welches selbstverständlich von den verschiedenen standörtlichen Faktoren mitbeeinflusst wird. Auf guten Standorten haben die Stockausschläge eine Höhe von 1,50 m (Probeflächen 4, 5, 7, 11, 13, 14, 16 und 17) erreicht. Die Holzarten bedecken schon 30 - 60% der Bodenfläche; die Anzahl der Stockausschläge beträgt zwischen 16.000 und 148.800 pro ha, die auf 2.300 bis 4.500 Gruppen verteilt sind. (Tabelle 1).

Das Ertragsvermögen dieser Strauchbestände ist zu gering als dass sie Objekt einer zukünftigen forstlichen Bewirtschaftung sein können. Aufgrund der grossen Zahl von Arten ist die ökologische Rolle aber bedeutsam. Viele von diesen Arten sind geeignet als Bienenweide oder ihre Früchte sind Bestandteile von Nahrungsketten (Dafis 1986). Wegen der Besonderheit des Athos-Gebietes, ist auch die ästhetische Rolle dieser Bestände sowie die Schutzfunktion für den stark degradierten Böden sehr wichtig.

d) **Oekosystem mit vorherrschender Stellung von *Quercus coccifera* (*Cocciferetum* und *Quercetum cocciferosum mixtum*)⁴**

Dieses Oekosystem ist in der Regel die senkrechte Fortsetzung des vorigen Oekosystems und reicht bis an die Grenzen (Oekoton) der Laubabwerfenden Wälder (Eichenwälder und Kastanienwälder). Es bedeckt stark degradierte Böden, haupt-

³Taxonomie nach Tutin, T. G. Et al.: Flora Europaea.

⁴Athanasiadis 1993.

saechlich Ruecken und S-, NW- Haenge grosser Neigung. Die meisten Ruecken der tiefergelegenen Stufe sind auch mit dieser Vegetation bedeckt.

Diese Einheit umfasst eine Flaechen ca. 120 ha oder 18% des Untersuchungsgebietes. Die Arten die daran beteiligt sind, sind folgende : *Quercus coccifera*, *Phillyrea media*, *Olea europaea ssp. silvestris*, *Arbutus andrachne*, *Arbutus unedo*, *Pirus amygdaliformis*, *Quercus pubescens*, *Quercus ilex*, *Fraxinus ornus*, *Pistacia terebinthus*, *Juniperus oxycedrus*, *Coronilla emerus ssp. emeroides*, *Calicotome villosa*, *Spartium junceum*, *Cercis siliquastrum*, *Quercus ilex*, *Erica arborea*, *Erica manipuliflora*, *Crataegus monogyna*, *Rhus coriaria*, *Clematis flammula*, *Colutea arborescens*, *Chamaecytisus laniger*, *Chamaecytisus hirsutus*, *Rubus sp.*, *Ruscus aculeatus*, *Asparagus acutifolius*, *Lonicera xylosteum*, *Genista tinctoria*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus salviaefolius*, *Psoralea bituminosa*, *Phytolacca americana*, usw., sowie einer grosse Zahl von Arten der Bodenvegetation. Waehrend der zweite Vegetationsperiode nach dem Waldbrand sehen wir, dass von jedem Stock eine grosse Zahl von Stockausschlaegen gebildet wurde. Das gilt fuer alle Holzarten aber besonders fuer *Quercus coccifera*, die zeigt, dass sie sehr gut an der Bedingungen des Waldbrandes angepasst ist und den Boden zur Zeit besser schuetzt als die andere Holzarten.

Die Stockausschlaege haben schon eine Hoehe von 0,5 - 1,2 m (*Q. coccifera* bis 1 m) und bedecken 30-76% der Bodenflaechen. In manchen Faelle ist die Dichte der Stockausschlaege so gross, dass wir von einem absoluten Schutz des Bodens sprechen koennen (Probeflaechen 2, 6, 8, 12, 15, 18, 19 und 20 der Tabelle 1).

Die Zahl der Stockausschlaege betraegt von 54.000 bis 180.000 pro ha und ist verteilt auf 900 bis 6.500 Gruppen deren Groesse, u.a. wegen der Besonderheit der *Quercus coccifera* variiert.

Das Ertragsvermoegen dieser Strauchbestaende ist sehr gering, aber deren Schutz- und oekologische Rolle besonders bedeutsam.

e) **Oekosystem der gemischten Immergruenen, des feuchteren und kaelteren Gebietes (*Orno-Quercetum ilicis - Lauretosum*).**

Diesem Oekosystem begegnet man in kleineren oder groesseren Bestaenden auf der ganze Flaechen des Untersuchungsgebietes, hauptsaechlich aber auf den NW-Haengen der Schlucht "Thontas".

Es ist gekennhzeichnet durch eine grosse Diversitaet und besondere Wachstumsbedingungen der reichen Vegetation. Rauh (1949) vergleicht dieses Oekosystem mit manchen Maki von Korsika, denen jedoch diese Artendiversitaet fehlt. Dort dominiert nur *Arbutus unedo*. Seiner Meinung nach sind diese Oekosysteme etwas einzigartiges fuer das Mittelmeergebiet.

Diese Bestaende praesentieren sich aus aesthetischer Sicht in einer ganz seltenen Schoenheit mit verschiedenen Farben waehrend des Jahreslaufes. Charakteristisch ist auch die Beteiligung von vielen kletternden und rankenden Arten wie : *Polygonum sp.*, *Clematis sp.*, *Hedera helix*, *Vitis vinifera ssp. silvestris* usw.

Das Ertragsvermoegen der Bestaende ist wegen der guten feuchtigkeitsbedingungen dieser Standorten gut. Der Boden ist in der Regel auch hier degradiert und die Luft- und Bodenfeuchtigkeit ist der Grund sowohl der Offenheit dieser Bestaende als auch ihrer guten Produktivitaet.

Die wichtigste Arten dieses Oekosystemes sind folgende : *Quercus ilex*, *Fraxinus*

ornus, Laurus nobilis, Quercus pubescens, Phillyrea media, Arbutus unedo, Arbutus andrachne, Erica arborea, Quercus coccifera, Olea europaea ssp. silvestris, Cercis siliquastrum, Ostrya carpinifolia, Corylus avellana, Colutea arborescens, Pyrus amygdaliformis, Pistacia terebinthus, Spartium junceum, Calicotome villosa, Myrtus communis, Crataegus monogyna, Coronilla emerus ssp. emeroides, Nerium oleander, Chamaecytisus sp., Asparagus acutifolius, Smilax aspera, Tamus communis, Polygonum sp., Clematis flammula, Clematis vitalba, Hedera helix, Vitis vinifera ssp. silvestris, Lonicera xylosteum, Ruscus aculeatus, Ruscus hypoglossum, Genista tinctoria, Rhamnus alaternus, Anthyllis hermanniae, Ephedra fragilis ssp. campylopoda, Cistus monspeliensis, Cistus salviaefolius, Cistus incanus, Rubus sp., Phytolacca americana, Arundo donax usw.

Zudem gibt es auch eine sehr reiche Bodenvegetation, in der, Mesophyten dominieren. Die einzige Massnalme nach dem Waldbrand die getaetigt wurde, war der Schlag der toten, stehenden Staemme.

Die Entwicklung der Vegetation nach dem Waldbrand ist ideal. Die Hoehe der Stockausschlaege betraegt von 0,5 bis 2,0 m. Die Stockausschlaege der Arten *Laurus nobilis, Cercis siliquastrum, Quercus ilex* und *Fraxinus ornus* zeigen das bessere Hoehenwachstum und erreichen bis 2,0 m.

Die quantitative und qualitative Entwicklung der Naturverjuengung wird von den Standortsbedingungen beeinflusst. Das wird offensichtlich bei der Trachtung der Daten der Probeflaechen Nr. 1, 9, 21, 22, 23, 24 und 25 der Tabelle 1.

Man sieht dass die Exposition, die Neigung und die Stelle am Hang, die entscheidenden Faktoren sind, von denen die Bonitaet sowie die Verjuengungsentwicklung abhaengig ist.

Die Bodendeckung des Bodens mit Holzarten betraegt zwischen 29 - 66%, mit einer Zahl von 28.500 bis 91.000 Stockausschlaege pro ha die in 3.000 bis 3.800 Gruppen verteilt sind.

f) **Bestaende der *Laurus nobilis*.**

Diese Bestaende praesentieren sich an den grossen Schluchten des Untersuchungsgebietes wie die Schlucht "Dafnara", sowie auf feuchten Standorten wie dem kleinen Tal unterhalb des Klosters von "Simonopetra". Sie sind von *Laurus nobilis* beherrscht, sowie durch die Anwesenheit vieler Mesophyten und Hygrophyten charakterisiert. Diese Bestaende sind besonders eindrucksvoll aus aesthetischer sicht. Die Holzarten, die daran beteiligt sind, sind folgende : *Laurus nobilis, Alnus glutinosa, Platanus orientalis, Salix alba, Quercus ilex, Fraxinus ornus, Cercis siliquastrum, Phillyrea media, Cytisus triflorus, Tamarix tetrandra, Vitex agnus-castus* und *Asparagus acutifolius*. Die Bodenvegetation enthaelt sich eine grosse Zahl von Mesophyten und Hygrophyten.

Nach dem Waldbrand zeigen die neuen Stockausschlaege ein sehr gutes Hoehenwachstum, welches, besser ist als das vieler anderer Arten. Die Stockausschlaege bedecken mindestens 50% der Bodenflaeche mit einer Zahl von 45.000 bis 63.000 pro ha, die auf 1.500 bis 2.300 Gruppen verteilt sind (Tabelle 1, Probeflaechen 3 und 26).

Tabelle 1. Beschreibung der Probeflaechen

Flaechen- nummer	Exposi- tion	Hoehe ue NN m	Neigung %	Beteiligte Arten in Gruppen pro Flaechen											Deckungs- grad	Stockaus- schlaege pro ha N/ha
				<i>L.n.</i> ⁵	<i>C.s.</i>	<i>Q.p.</i>	<i>S.i.</i>	<i>Q.c.</i>	<i>E.sp.</i>	<i>Q.i.</i>	<i>A.u.</i>	<i>O.e.</i>	<i>F.o.</i>	<i>P.m.</i>		
1	SW	150	75	9	-	3	-	5	-	5	2	2	2	2	0,30	28.500
2	SW	100	60	2	2	-	1	68	1	-	-	-	-	1	0,76	157.000
3	SW	100	40	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,50	45.000
4	S	100	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	0,30	30.000
5	SW	60	75	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5	0,35	16.000
6	SW	100	10	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	0,30	54.000
7	SO	100	20	-	-	-	1	20	-	-	-	-	-	5	0,35	19.000
8	SO	120	55	-	-	-	3	40	2	-	20	-	-	-	0,65	62.500
9	SO	90	55	2	-	2	-	1	-	15	20	-	-	5	0,45	37.500
10 ⁶	S	60	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	SO	280	30	-	-	-	-	10	-	-	-	8	-	13	0,50	117.000
12	SO	320	40	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-	-	0,70	180.000
13	NW	310	70	-	-	-	-	3	3	-	-	4	-	10	0,30	29.500
14	NW	310	50	-	-	-	-	-	-	-	2	10	-	5	0,40	89.000
15	W	260	30	-	-	-	-	20	-	-	-	12	-	3	0,40	70.000
16	SW	225	25	-	-	-	2	5	-	-	4	1	-	28	0,60	148.800
17	SW	170	25	-	-	-	3	1	-	-	-	3	-	-	0,60	130.000
18	SW	70	30	-	-	-	1	20	1	-	-	2	-	2	0,50	102.000
19	SW	100	40	-	-	-	1	28	2	-	-	1	-	2	0,60	125.000
20	SW	100	50	-	2	-	2	17	-	-	-	-	2	-	0,65	118.000
21	NW	160	70	1	2	-	-	1	-	13	10	-	3	-	0,50	41.000
22	NW	240	65	-	2	-	-	2	-	17	8	-	1	-	0,55	59.000
23	NW	300	50	1	-	1	-	-	-	21	15	-	-	-	0,66	91.000
24	NW	340	60	1	1	-	-	2	-	15	10	-	2	-	0,29	35.000
25	NW	320	70	2	2	-	-	2	-	14	12	-	1	-	0,35	40.000
26	SW	200	30	28	2	-	-	1	-	5	1	1	2	-	0,50	63.000

⁵ *L.n.*=*Laurus nobilis*, *C.s.*=*Cercis siliquastrum*, *Q.p.*=*Quercus pubescens*, *S.j.*=*Spartium junceum*, *Q.c.*=*Quercus coccifera*, *E.sp.*=*Erica sp.*, *Q.i.*=*Quercus ilex*, *A.u.*=*Arbutus unedo*, *O.e.*=*Olea europea var. silvestris*, *F.o.*=*Fraxinus ornus*, *P.m.*=*Phillyrea media*. ⁶ *Quercus ilex* und *Platanus orientalis* im Schlucht.

g) **Bestaende von Auenarten (mit Vorherrschaft von *Platanus orientalis*).**

Diese Bestaende praesentieren sich an den Schlunten des Untersuchungsgebietes. Die Holzarten, die daran beteiligt sind folgende : *Platanus orientalis*, *Salix alba*, *Alnus glutinosa*, *Laurus nobilis*, *Vitex agnus castus*, *Nerium oleander* usw. Diese Bestaende haben nur teilweise vom Brand zerstoert wegen der Feuchtigkeitsbedingungen der Standorten.

5. DISKUSSION DER ERGEBNISSE.

Die Oekosysteme der Immergruenen im Gebiet von "Simonopetra" sind durch eine grosse Diversitaet gekennzeichnet, an der eine grosse Zahl von Arten beteiligt sind. Sie bedecken den groesseren Anteil der Flaeche des Waldes von "Simonopetra" 54,3%, ca 665 ha. Die wichtigsten dieser Oekosysteme sind folgende :

- a) Eine kleine Flaeche im Suedteil der Kueste, die mit Felsen bedeckt ist. Auf diesen Felsen praesentieren sich verschiedene extreme Xerophyten, mit der charakteristischen Strauchart *Euphorbia dendroides*. Der Waldbrand hat diese seltene Vegetation nicht beeinflusst.
- b) Kuestenvegetation, die sich auf dem Sand kleiner Buchten und Steinhaufen entwickelt hat.
- c) Oekosysteme mit dominierenden Arten *Olea europaea var. silvestris*, *Phillyrea media* und *Quercus coccifera* (*Oleo-phillyretum*).
Diese Oekosysteme bedecken einen grossen Anteil des Untersuchungsgebietes, ca. 240 ha oder 36,1%, in der Regel auf den degradierten Standorten. Sie verbreiten sich von der Kueste bis 450 m. ue. NN. Es handelt sich um degradierte Oekosysteme. Waehrend der zweiten Vegetationsperiode nach dem Waldbrand hat eine reiche Naturverjuengung stattgefunden. Die Stockausschlaege zeigen ein sehr gutes Hoehewachstum, welches von verschiedenen standoertlichen Faktoren beeinflusst ist und auf guten Standorten bis zum 1,5 m erreicht. Sie bedecken schon 23 - 49% der Bodenflaeche mit einer Zahl von 16.000 bis 148.800 Stockausschlaege pro ha und sind auf 2.300 bis 4.500 Gruppen verteilt.
- d) Oekosysteme mit Vorherrschaft von *Quercus coccifera* (*Cocciferetum* und *Quercetum cocciferosum mixtum*).
Sie bedecken ca. 18% des Untersuchungsgebietes auf stark degradierten Boeden (mit S, SW Expositionen).
Die Naturverjuengung entwickelt sich sehr gut und erstreckt sich auf 30 - 76% der Bodenflaeche. Die Stockausschlaege erreichen eine Hoehe von ca. 1,2; m ihre Zahl betraegt 54.000 bis 180.000 pro ha und ist auf 900 bis 6.500 Gruppen verteilt.
- e) Oekosysteme der gemischten Immergruenen des feuchteren und kaelteren Gebietes (*Orno-Quercetum ilicis-Lauretosum*).
Dieser Einheit begegnet man in kleineren oder groesseren Bestaenden auf der ganzen Flaeche des Untersuchungsgebietes, hauptsaechlich aber auf den NW Haengen der

Schlucht "Thontas". Wegen der grossen Diversitaet sind sie aus aestetischer Sicht sehr reizvoll. Ihre Produktivitaet ist im Gegenteil zu allen vorigen Bestaenden sehr gut.

Die Entwicklung der Naturverjungung nach dem Waldbrand ist ebenfalls sehr gut. Die Hoehe der Stockausschlaege betraegt 0,5 bis 2,0 m und wird von der Bonitaet beeinflusst. Die Bodendeckung betraegt 29 bis 66%, die Zahl der Stockausschlaege 28.500 bis 91.000 pro ha und ist auf 3.000 bis 6.500 Gruppen verteilt.

f) Bestaende der *Laurus nobilis*.

Diese Bestaende praesentieren sich im Bereich der grossen Schluchten des Untersuchungsgebietes, sowie auf feuchten Standorten. Sie sind durch die Herrschaft der *Laurus nobilis* charakterisiert. Nach dem Waldbrand zeigen die Stockausschlaege ein sehr gutes Hoehewachstum, das beste von allen anderen Holzarten. Sie bedecken mindestens 50% der Bodenflaeche mit einer Zahl von 45.000 bis 63.000 pro ha, die auf 1.500 - 2.300 Gruppen verteilt sind.

g) Bestaende von Auenarten. Diese bestaende praesentieren sich an den Schluchten des Untesuchungsgebietes. Die Horzarten, die daran beteiligt sind, sind folgende : *Platanus orientalis*, *Salix alba*, *Alnus glutinosa*, *Laurus nobilis*, *Vitex agnus castus*, *Nerium oleander* usw. Diese Bestaende haben nur teilweise vom Brand zerstoert wegen der Feuchtigkeitsbedingungen.

Allgemein kann man sagen, dass nach dem Waldbrand alle Oekosysteme eine reiche Naturverjuengung vorweisen, die mit der Zeit die ganze Flaeche bedecken wird.

Die Abwesenheit des Menschen und seiner Devastierungstaetigkeiten, hat eine positive Rolle gespielt.

Als Schlussfolgerung kann man sagen, dass nach dem Waldbrand die Oekosysteme der Immergruenen sehr gut verjuengt werden koennen, wenn sie gut vor der Weide und den anderen Taetigkeiten des Menschen geschuetzt sind.

6. SUMMARY

Development of the evergreen broadleaved ecosystems after a forest fire in Athos.

The peninsula of Athos is the third eastern peninsula of Chalkidiki in Central Macedonia (N. Greece) and it constitutes a self-governed region in the Hellenic State. Its organized monastic history begins in the 10th century and continues uninterruptedly until today.

The monastery of Simonopetra, one of the 20 monasteries of Athos, represents a continuous historic life of seven centurries from its establishment, during the 13th century and constitutes the most during edifice on Mount Athos, a miracle of the byzantine and post-byzantine architecture.

The territory of Simonopetra on Mount Athos, occupies an area of 1265 ha. The destructive forest fire on Mount Athos which started on August 14, 1990, was extinguished 14 days later. During this period, it caused heavy damage to the forests on the peninsula and destroyed a number of historical buildings. Most of the damage occurred in the area of the Sacred Monastery Simonopetra, where 855 ha -of the total of 1265 ha- were burned.

The greatest part of the burned forest area, about 665 ha, they were evergreen broad-

leaved forests. The ecosystems of the evergreen broadleaved forests are prescribed as well as their development after the forest fire. After the fire, all species which appear in this zone, begun to coppice sprout in a few weeks and after two years, the coppicing sprouts exceeded in height 0,5 - 2 metres depended on the species and site quality. Two years after the fire the vegetation was restored and covered 30 - 76% of the area. The only measure taken in certain positions was the removal of the standing dead material.

7. LITERATUR

Athnasiadis, N. , 1986. Forstliche Pflanzensoziologie. Thessaloniki (griechisch).

Athnasiadis, N. 1993. Vegetation und Flora von Agion Oros (Athos). Symposiums berichte der Sozietaet von makedonischen Studien. Thessaloniki (griechisch).

Dafis, SP., 1986. Waldoekologie. Thessaloniki (griechisch).

Dafis, SP., 1991. Waldbauliche Probleme von Agion Oros. Berichte wissenschaftlicher Tagung "Forstwirtschaft und Umwelt von Agion Oros", der geotechnische Kammer Griechenlands in Ouranoupolis von Chalkidiki. Thessaloniki. 133-142 (griechisch).

Griechisches Agrarministerium, 1992. Ergebnisse der erste nationale Waldinventur. Athen (griechisch).

Grisebach, 1841. Reise durch Rumelien und nach Brussa im Jahre 1839. Goettingen.

Kailidis, D., 1991. Die waldbraende von Agion Oros und der Schutz der Waelder und Kloester. Berichte wissenschaftlicher Tagung, "Forstwirtschaft und Umwelt von Agion Oros", der geotechnische Kammer Griechenlands, in Ouranoupolis von Chalkidiki. Thessaloniki. 75-91 (griechisch).

Liatsikas, N., 1942. Allgemeine Bodenkundliche Karte Griechenlands. Athen (griechisch).

Moulopoulos, CH., 1963. Die Forstwirtschaft von Agion Oros. Abdruck vom Band "Athonischer Staat". Thessaloniki (griechisch).

Rauh, W., 1949. Klimatologie und Vegetationsverhaeltnisse der Athos-Halbinsel und der ostaegeischen Inseln, Lemnos, Evstratios, Mytiline und Chios. 43b Heidelberger Sitzungsberichte (Sitzung vom 15.1.49) Botanisches Institut, Heidelberg. 1-107.

Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A., 1964-1980. Flora Europaea. Vol. I-IV. Cambridge University Press. Cambridge.

