

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 128 (1977)

Heft: 2

Artikel: Methoden für die Beurteilung der Auswirkungen von Brand und Beweidung auf verschiedene Vegetationsgemeinschaften im Waldgebiet der Savanne

Autor: Afolayan, T.A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-766815>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.05.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Methoden für die Beurteilung der Auswirkungen von Brand und Beweidung auf verschiedene Vegetationsgemeinschaften im Waldgebiet der Savanne¹

Von *T. A. Afolayan*, Universität Ibadan, Nigeria

Oxf.: 181.43 (669)

Einleitung

Das Feuer ist Bestandteil der Ökologie im Waldgebiet der Savanne. Das Fehlen der Brände würde sich nachteilig auf die biotischen und abiotischen Gemeinschaften dieser Zone auswirken.

Die Savanne als sogenannte Feuerklimax wird in ihrer Art erhalten dank ständiger Benützung durch den Menschen als Farmer und Jäger. Wenn es vollständig trocken ist, können auch Blitze Brände auslösen. Feuer ist in der Savanne folglich ein natürliches Phänomen und lässt sich nicht eliminieren. Im ökologischen Ablauf sind die Auswirkungen der Beweidung ebenfalls wichtig. In der Tat scheinen Abbrennen und Beweidung sich ergänzende Faktoren zu sein hinsichtlich floristischer Zusammensetzung, Grasproduktion, Boden-Nährstoffen und Energiefluss in den Ökosystemen.

Die vollständige Ausschaltung der Brände würde übermäßige Verbuschung und eine Zunahme der Zahl rauher Gräser begünstigen, während die wünschbaren Gräser allmählich verschwinden. Wiederholte Frühbrände fördern das Baumwachstum, während perennierende Gräser aus dem Gebiet verschwinden (*Rains*, 1963). Spätbrände dienen dazu, das Wachstum der Gräser gegenüber den Bäumen und Sträuchern zu begünstigen, aber bei unvorsichtiger Durchführung könnte sehr lange andauernder Brand organische Bestandteile des Bodens zerstören, die Tierwelt gefährden und zu ernsthaften Erosionen führen. Spätfeuer könnte nützlich sein für die Beseitigung der Strauch-Unterschicht und somit die Entwicklung von Weidegräsern einleiten.

Aus mehreren früheren Untersuchungen und Beobachtungen hat man erkannt, dass die Zeit des Brandes, die Windrichtung, die Menge brennbaren

¹ Von *R. Zuber*, Urdorf, aus dem Englischen übersetzte und gekürzte Fassung.

Materials und die Trockenheit dieses Materials die Auswirkungen des Feuers auf den Standort beeinflussen. *West* (1965) konnte zeigen, dass nach Bränden die Produktion im feuchten Waldgebiet der Savanne zunimmt, in der trockenen Savanne hingegen sinkt. Darum ist die Verwendung des Feuers wichtig für die Bewirtschaftung der Savannengebiete, weil gleichzeitig die freilebende Tierwelt, das Forstwesen und die Tierhaltung gelenkt werden können. Es zeigt sich als notwendig, einen rationellen Plan für kontrollierte Brände und Beweidung aufzustellen, bevor ein Gebiet gut bewirtschaftet werden kann.

Die Probleme von Tages- und Jahreszeit der Brandlegung beschäftigen Verwalter und Forscher im Borgu Game Reservat seit längerer Zeit. Bisher galt frühes Abbrennen als Anweisung für dieses Gebiet, um den Touristen die Wildbeobachtung zu erleichtern. Oft wurde damit die gesamte Vegetation abgebrannt und den Tieren die Weidegebiete in der trockenen Jahreszeit und die Einstände entzogen. Bemerkenswert ist ausserdem, dass die neue Grasflut, welche frühem Abbrennen folgt, nicht lange überlebt. Die Gräser erleichen vor Mitte der Trockenzeit, und die Tiere müssen mit wenig oder ohne Futter auskommen, nachdem die grössten Teile des Gebietes abgebrannt sind.

Die Ökologen des Forschungsprojekts Kainji Lake starteten einen Brand- und Beweidungsversuch in verschiedenen Vegetationstypen des Wild-Reservats, um eine langfristige Lösung für die Brandfragen finden zu können. Verschiedene Vegetationsparzellen werden über längere Zeit unterschiedlichen Brandeinflüssen ausgesetzt. Die Methoden und das Vorgehen für diesen Versuch sind in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Vegetation und Boden im Versuchsgelände

Standort 1. *Burkea africana* / *Detarium microcarpum* Wald-Savanne

Diese Vegetation umfasst einen grossen Teil des Reservates. Je nach Bodentyp variiert die Artenzusammensetzung von einem Gebiet zum andern. *Detarium microcarpum* Guill. herrscht vor, ein Hinweis für flachgründigen, 20 bis 40 cm tiefen Boden. Andere mit diesem Vegetationstyp vergesellschaftete Arten sind:

Burkea africana Hook
Terminalia avicenoides Guill. et Perr.
Maytenus senegalensis (Lam.) Exel.
Crossopteryx febrifuga Benth
Gardenia ternifolia Schum. et Thonn
Philiostigma thonningii (Schum.) Milne Redhead
Butyrospermum paradoxum (Gaetn. f.) Hepper
Strychnos spinosa Lam.

Die wichtigsten Grasarten in dieser Vegetation sind:

Loudetia flavida (Stapf.) C. E. Hubbard
Hyparrhelia involucrata Stapf
Hyperthelia dissoluta (Nees. exstend)
Andropogon pseudapricus Stapf
Andropogon gayanus
Sporobolus festivus C. E. Hubbard
Aristida kerstingii Pilger
Elionurus spec.

Standort 2. *Isoberlinia tomentosa* Waldgebiet

Isoberlinia tomentosa-Vegetation kommt als Waldflecke im Reservat vor, und zwar häufig an Kuppenlagen. Der dominierende Baum ist *Isoberlinia tomentosa* (Harms.) Craib et Stapf. Die Bäume stehen ziemlich eng, die Kronen berühren sich gegenseitig. Andere vorkommende Arten sind:

Butyrosperum paradoxum
Detarium microcarpum
Terminalia avicennoides
Gardenia ternifolia
Ostryoderris stuhlmanni (Taub.) Dunn. ex Harms.

Die mit dieser Vegetation vergesellschafteten Grasarten sind:

Hyparrhenia smithiana Stapf
Beckeropsis uniseta (Nees.) K. Schum.
Andropogon gayanus
Andropogon tectorum Schum. et Thonn.
Schizachyrium sanguineum (Retz.) Alst.
Monocymbium ceresiiforme (Nees.) Stapf

Diese Arten bevorzugen meistens Schatten und entwickeln sich unter dem Kronenschirm. Normalerweise werden sie nicht so hoch wie jene im offenen Waldgebiet der Savanne. Die Sicht ist während der Regenzeit im Waldgebiet besser als in der offenen Savanne. In offenen Gebieten dieser Vegetation findet sich ebenfalls *Loudetia spec.*

Die Böden sind tiefgründiger und erreichen bis 120 cm Mächtigkeit. Die Gründigkeit nimmt von der Kuppe hangabwärts zu.

Standort 3. *Terminalia macroptera* Baum-Savanne

Dieser Vegetationstyp kommt hauptsächlich in den Tälern des Oli-Flusses vor, wo das Gebiet zeitweise überflutet und der Boden wassergesättigt ist. Es sind Weideflächen für die Kobs, welche sich oft in abgegrenzten Gebieten längs des Oli-Flusses aufhalten. Der einzige vorherrschende Baum, *Terminalia macroptera* Guill. et Perr. besitzt breite, flache Kronen, hellgrüne,

breite Blätter und eine dunkle Borke. Andere vorgefundene Baumarten in diesem Vegetationstyp sind:

Tamarindus indicum L. (an Ameisenhaufen)
Diospyros mespiliformis Hochst.
Pseudocedrela kotschyi (Schwienf.) Harms
Nauclea latifolia Sm.

Gelegentlich trifft man:

Burkea africana
Detarium microcarpum
Butyrospermum paradoxum

Am Rand dieser Vegetation fanden wir auch:

Daniellia oliveri (Rolf) Hutch et Dalz.
Combretum spec.

Die mit dieser Vegetation vergesellschafteten vorherrschenden Gräser sind:

Hyparrhenia rufa (Nees.) Stapf.
Hyparrhenia smithiana
Schizachyrium schweinfurthii (Hack) Stapf
Andropogon perligulatus Stapf
Andropogon pseudapricus
Panicum paucinode Stapf

Dieser Bodentyp weist den höchsten Säuregrad auf (vgl. Tabelle 5).

Die Anordnung der Feuerparzellen

Insgesamt wurden 36 Flächen von je 50 x 20 m² in den 3 verschiedenen Vegetationstypen im Reservat eingerichtet. Jede Fläche ist durch 10 m breite Brandschneisen eingeschlossen, um ungewollten Bränden zuvorzukommen.

Von den 12 Parzellen auf jedem Standort sind 6 eingezäunt und 6 nicht eingezäunt. Sie unterliegen gleichen Behandlungen, mit dem Unterschied, dass in den nicht gezäunten Flächen Beweidung erlaubt ist.

Behandlung in den 6 Parzellen:

- (1) Frühes Abbrennen jedes Jahr
Das wiederholte Abbrennen erfolgt Mitte November, während wenigstens 5 Jahren.
- (2) Frühes Abbrennen jedes zweite Jahr
Um zerstörende Auswirkungen wiederholter Brände zu vermeiden, wird im Unterschied zu (1) jeweils 1 Ruhejahr in den Brandzyklus eingeschoben.

- (3) Spätes Abbrennen jedes Jahr
Die wiederholte Behandlung wird Ende April oder anfangs Mai durchgeführt, und zwar nach den ersten Regenschauern.
- (4) Spätes Abbrennen jedes zweite Jahr
Im Unterschied zu (3) wird jeweils 1 Ruhejahr eingeschoben. In diesen Flächen ist herauszufinden, ob spätes Abbrennen in Intervallen weniger Schaden anrichtet als jährliche Wiederholungen.
- (5) Jährlicher Schnitt
Abbrennen wird vollständig ausgeschlossen, das Gras im November geschnitten.

Es wird sich zeigen, ob sich diese Methode für das Reservat eignet. Auf den Schnitt erfolgt eine neue Grasflut, die Sicht für die Wildbeobachtung wird verbessert. Der Grasschnitt scheint kostspielig und deshalb großflächig undurchführbar zu sein. Die vor- und nachteiligen Auswirkungen auf den Standort sind bisher ungeklärt geblieben.
- (6) Feuer und Beweidung ausgeschlossen
Diese Parzelle dient als Kontrollfläche.

Aufnahmemethoden und Darstellung der Daten

(A) Inventar der Bäume und Sträucher

In den Versuchsflächen wurde der Umfang der Bäume in Brusthöhe und die Höhe der kleinen Bäume und Sträucher gemessen, die Zahl der Sämlinge und verstümmelten Pflanzen ausgezählt. In den *Terminalia macroptera*-Parzellen mit wenig Bäumen erfolgten die Messungen und Auszählungen auf der gesamten, auf den andern Standorten nur auf der halben Fläche.

Die Bäume wurden durch Distanzmessungen im Gelände genau situiert und die Verteilung auf Zeichenpapier aufgetragen. Somit ist jeder Baum in der Fläche wieder auffindbar.

An Bezugspunkten wurden einige Bäume photographiert. Sie sind später daraus wieder erkennbar. Ohne Schwierigkeit ist es möglich zu beobachten, ob einer dieser Bäume als Folge der Behandlung der Fläche abgestorben ist oder degeneriert.

(B) Vegetationsanalyse und Schätzung der Bodenbedeckung

Vor der Behandlung werden in jeder Parzelle Artenzusammensetzung, Bodenbedeckung und Beschirmungsgrad bestimmt (vgl. Tabelle 2). Die Flächen sind durch 10 Bänder im Abstand von 5 Metern in permanente Streifen unterteilt. Längs des Streifens, auf der rechten Seite des Bandes, wurde ein $\frac{3}{4}$ Zoll breiter Ring in Abständen von einem Meter fallen gelassen. Alles

Tabelle 1. Verteilung der Baumarten in den drei Vegetationstypen.

	<i>Terminalia macroptera</i> Feuerparzellen (Flächengrösse 12 000 m ²)	<i>Isoberlinia</i> Feuerparzellen (6000 m ²)	<i>Burkea/Detarium</i> Feuerparzellen (6000 m ²)
<i>Terminalia macroptera</i>	67	—	—
<i>Terminalia avicennioides</i>	—	12	52
<i>Syzygium guineense</i>	7	—	—
Wild D. C.			
<i>Ximenia americana</i> L.	1	—	—
<i>Detarium microcarpum</i>	1	17	159
<i>Daniellia oliveri</i>	1	—	—
<i>Combretum ghasalense</i>	3	—	—
Engl. et Diels	7	1	12
<i>Piliostigma thonningii</i>			
<i>Pseudocedrela kotschyi</i>	15	—	—
<i>Isoberlinia tomentosa</i>	—	75	—
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	—	8	30
<i>Butyrospermum paradoxum</i>	—	9	35
<i>Diospyros mespiliformis</i>	—	6	—
<i>Burkea africana</i>	—	12	26
<i>Strichynos spinosa</i>	—	3	12
<i>Monotes kerstingii</i> Gilg	—	12	—
<i>Ostryoderris stuhlmanni</i>	—	6	—
<i>Nauclea latifolia</i> Sm.	—	2	—
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	—	1	4
<i>Combretum</i> sp.	—	5	—
<i>Tamarindus indica</i>	—	1	—
<i>Combretum glutinosum</i>	—	—	75
<i>Gardenia</i> sp	—	5	18
<i>Maytenus senegalensis</i>	—	—	36
<i>Afrormosia laxiflora</i> Harms	—	—	3
Andere	—	11	4

Tabelle 2. Prozentuale Bodenbedeckung und Beschirmungsgrad in den drei Vegetationstypen (Mittelwerte).

	<i>Burkea/Detarium</i> %	Waldgebiet %	<i>Terminalia macroptera</i> %
nackter Boden	6,54	5,39	7,59
Streu	11,52	31,10	8,30
perennierende Gräser	53,27	53,46	71,41
einjährige Gräser	21,57	7,25	0,78
breitblättrige Kräuter	3,29	1,51	10,36
Holzpflanzen	3,80	1,29	1,61
Beschirmungsgrad	12,54	66,39	11,52

Tabelle 3. Kainji-Lake-Forschungsprojekt, Wild-Programm, Vegetationsentwicklung, Streifenanalyse, Protokollblatt.

Streifen Nr. _____		Datum _____		Lokalität _____				
Vegetationstyp _____			Parzelle Nr. _____					
Nr.	nackter Boden	Streu	Perenn. Gräser	Einjähr. Gräser	Br. b. Kräuter	Holz-pflanzen	Baum-kronen	beweidet
1								
2								

was der Ring berührte, wurde registriert (vgl. Tabelle 3). Die Zahl der Treffer unter den Baumkronen benützte man zur Ermittlung des Beschirmungsprozentes, die Zahl der Treffer auf perennierende Gräser, einjährige Gräser, breitblättrige Kräuter, Streu, Holzpflanzen und nackten Boden für den prozentualen Anteil an der Bodenbedeckung (Tabelle 2). Die in den darauffolgenden Jahren gesammelten Aufnahmen dienen als Vergleich, um die Veränderungen des Standortes im positiven oder negativen Sinn nach jeder Behandlung zu verfolgen.

(C) Schätzung der primären Gras- und Kräuterproduktion

Ein ein Quadratmeter grosser Holzrahmen wurde zufällig an 10 verschiedenen Stellen abgesetzt und die Vegetation innerhalb des Rahmens geschnitten und gewogen, im Labor luftgetrocknet und nochmals gewogen. Die anschließende Ofentrocknung dauerte 24 Stunden bei 70 °C. Tabelle 4 enthält Angaben über die Produktion in der *Terminalia macroptera*-Vegetation.

Tabelle 5 stellt einen Vergleich dar zwischen der Menge abgebrannten Materials bei Früh- und Spätbränden in den *Terminalia macroptera*-Feuerparzellen. Bei spätem Abbrennen verbrannte mehr Material als bei Frühbränden.

Laufende Erträge werden ab Juni 1974 monatlich geschätzt und gleichzeitig die natürlichen Proteine, kalorischen Werte und Aschengehalte bestimmt. Die Methode entspricht den Versuchen von *Egunjobi* (1973).

Tabelle 4. Messungen der Primärproduktion von Gras und anderen Kräutern, *Terminalia macroptera* Feuerparzellen.

nicht gezäunte Flächen	Datum der Aufnahme	Feuchtgewicht g/m ²	Trockengewicht g/m ²	Ofentrockengewicht g/m ²
1. Frühes Abbrennen jedes Jahr	6. 12. 1973	1194 ± 127,60	548	432
2. Frühes Abbrennen jedes 2. Jahr	6. 12. 1973	1169,50 ± 120,87	524	413

<i>nicht gezäunte Flächen</i>	<i>Datum der Aufnahme</i>	<i>Feuchtgewicht g/m²</i>	<i>Trockengewicht g/m²</i>	<i>Ofentrockengewicht g/m²</i>
3. Spätes Abbrennen jedes Jahr	10. 1. 1974	882,50 ± 173,87	515	493
4. Spätes Abbrennen jedes 2. Jahr	11. 1. 1974	870,00 ± 91,79	536	510
5. Jährlicher Schnitt	7. 12. 1973	1108,00 ± 162,92	575	555
6. Kontrollfläche kein Abbrennen	11. 1. 1974	947,50 ± 126,24	595	568
<i>gezäunte Flächen</i>				
1. Frühes Abbrennen jedes Jahr	14. 12. 1973	1108,00 ± 78,14	555	532
2. Frühes Abbrennen jedes 2. Jahr	18. 12. 1973	1200,00 ± 196,82	625	585
3. Spätes Abbrennen jedes Jahr	9. 1. 1974	906,50 ± 81,24	575	540
4. Spätes Abbrennen jedes 2. Jahr	9. 1. 1974	884,50 ± 133,22	560	538
5. Jährlicher Schnitt	10. 1. 1974	1180,00 ± 104,14	617	605
6. Kontrollfläche kein Abbrennen keine Beweidung	10. 1. 1974	1050,00 ± 114,93	715	660

(D) Bodenanalysen

Die Bodenproben wurden längs des permanenten Streifens von Bezugspunkten aus genommen, an jeder Stelle 2 Proben, vor und nach dem Abbrennen:

- (1) in 0 bis 10 cm Tiefe ab Bodenoberfläche
- (2) in 10 bis 20 cm Tiefe

Die chemischen Bodenanalysen besorgte das Personal der Bodenabteilung im Federal Forest Research, Ibadan (vgl. Tabellen 6 und 7). Untersuchungen über die prozentualen Anteile an organischem Material, Stickstoff und hygroskopischem Wasser sind noch im Gange.

(E) Studium der Streuanhäufung

Die Menge der produzierten Streu beeinflusst die Kräuterproduktion. Egunjobi (1973) betonte, dass einer der Gründe für Brände im Grasland der Savanne die Entfernung der toten Streu der vorausgehenden Wachstumsperiode sei, so dass sich mehr Kräuter entwickeln konnten.

Nach dem monatlichen Abschneiden der Vegetation in den 1-m²-Flächen wird die Streu vom frischen Gras getrennt, gewogen, im Ofen getrock-

Tabelle 5. Intensität der Brandwirkung auf die Vegetation — *Terminalia macroptera* Feuerparzellen.

Datum des Abbrennens	Behandlungsart	Gewicht der Kräuter vor dem Abbrennen g/m ²	Gewicht des Materials nach dem Abbrennen g/m ²	% des abgebrannten Materials
8. 1. 1974	frühes Abbrennen, jährlich, anschliessend Beweidung	1194 + 127,60	197,05 + 37,6	83,46
8. 1. 1974	frühes Abbrennen, jährlich, Beweidung ausgeschlossen	1108 + 78,14	240,50 + 29,39	78,29
17. 4. 1974	spätes Abbrennen, jährlich, anschliessend Beweidung	882,50 + 173,87	46,00 + 9,92	94,78
17. 4. 1974	spätes Abbrennen, jährlich, Beweidung ausgeschlossen	906,50 + 81,24	16,05 + 3,22	98,17

Tabelle 6. Mittlere Bodenzusammensetzung in drei Vegetationstypen.

Boden-zusammensetzung	<i>Burkea/Detarium</i> Feuerparzellen		<i>Woodland</i> Feuerparzellen		<i>Terminalia macroptera</i> Feuerparzellen	
	0—10 cm	10—20 cm	0—10 cm	10—20 cm	0—10 cm	10—20 cm
pH-Werte	6,45	6,25	6,22	6,12	5,27	5,14
E. H.	3,05	3,19	4,09	3,96	5,96	5,81
T. E. B.	2,42	1,07	3,54	2,73	1,63	2,18
% ppm P	4,93	6,12	7,89	5,64	6,26	3,74
M. e % Ca	3,07	2,05	2,26	1,68	1,58	1,46
M. e % Mg	2,71	1,52	2,92	1,63	3,15	3,68
% ppm K	0,85	0,65	0,53	0,42	0,55	0,61
% C	0,55	0,42	0,51	0,25	0,42	0,31
Boden Gesamtgewicht in g	535	564,63	534,09	498,06	479	507,06
Steinpartikel grösser als 2 mm	103,88	198,25	40,05	89,04	65,05	64,60
Steinpartikel grösser als 5 mm	20	77	—	3,15	3,40	1,70

E. H. = umtauschbare Wasserstoffionen
T. E. B. = Basenumtauschkapazität
% ppm P = % Phosphor in %
% ppm K = % Kalium in %
% C = % Kohlenstoff
M. e. % Mg } = Kationenumtauschkapazität in Meq/100 g Boden
M. e. % Ca } für Magnesium und Calcium

Tabelle 7. Bodenanalysen — *Terminalia macroptera* Feuerparzellen (Vergleich vor und nach dem Abbrennen).

Feuerparzellen	Bodenprobe Nr.	pH-Wert	E. H.	T. E. B.	% ppm P	M. e. % Ca	M. e. % Mg	% ppm K	% C	Boden Gesamt- gewicht in g	Steinpartikel größer als 2 mm als 5 mm	Tiefe in cm	
<i>Terminalia macroptera</i> nicht geäunte Flächen frühes Abbrennen jedes zweite Jahr	47	5,30	4,62	1,76	8,16	1,38	8,50	0,52	0,29	565	60	0—10	
	49	5,30	6,38	1,10	2,72	1,75	1,75	0,52	0,38	478	61	0—10	
	51	5,10	6,38	2,20	13,60	1,63	3,38	0,75	0,48	480	120	0—10	
	53	5,10	6,60	1,76	20,40	2,00	1,63	0,75	0,58	409	—	0—10	
	55	5,10	6,60	1,10	4,08	1,88	2,75	0,68	0,19	489	59	0—10	
Mittel	5,18	6,11	1,58	9,79	1,72	3,66	0,64	0,38	484,2	60	4	0—10	
Probenahmen vor dem Abbrennen	48	5,30	4,84	1,54	2,72	1,25	5,00	0,52	0,19	627	26	10—20	
	50	5,10	6,60	0,44	2,72	1,50	4,25	0,68	0,38	522	64	10—20	
	52	4,70	6,60	2,42	2,72	1,88	0,63	0,75	0,58	409	—	10—20	
	54	5,00	6,38	1,98	9,52	1,50	1,75	0,68	0,48	490	90	10—20	
	56	5,10	6,60	1,10	8,16	1,75	2,00	0,68	0,29	443	66	10—20	
Mittel	5,04	6,20	1,49	5,16	1,57	2,76	0,66	0,38	498,2	49,2	—	10—20	
<i>Terminalia macroptera</i> nicht geäunte Flächen frühes Abbrennen jedes zweite Jahr	65	4,09	6,60	2,20	14,96	1,50	4,75	0,52	0,38	353	59	0—10	
	67	5,30	6,60	1,98	9,52	1,50	1,75	0,75	0,19	448	—	0—10	
	69	5,20	7,92	1,76	9,52	—	—	0,68	0,29	406	—	0—10	
	Mittel	5,13	7,04	1,98	11,33	1	2,16	0,65	0,28	402,33	19,66	—	0—10
	66	5,20	7,70	2,20	12,24	1,38	2,38	0,52	0,19	408	—	—	10—20
Probenahmen nach dem Abbrennen	68	5,20	7,70	1,10	8,16	—	—	0,52	0,10	440	—	10—20	
	70	4,80	8,80	2,20	1,36	1,00	3,00	0,35	0,29	428	91	10—20	
	Mittel	5,07	8,06	1,83	7,25	0,893	1,79	0,46	0,19	425,33	30,33	—	10—20

net, gemahlen und analysiert. Anhand der Streuanalysen kann man die Veränderung des Aschen- und Mineraliengehaltes in Abhängigkeit des Alters bestimmen. Das Gewicht der frischen Kräuter ergibt den laufenden Ertrag, während man aus laufendem Ertrag und Streu die Biomasse erhält.

(F) Auszählen von Wurzelsprossen

Man kann die Sprösslinge vor und nach dem Abbrennen auszählen. Der erhaltene zahlenmässige Unterschied ist ein Hinweis für die Auswirkungen des Brandes auf die perennierenden Gräser und somit für die Entwicklung des Standortes.

Diskussion und Folgerungen

Aus früheren Studien über Brandfragen erkennt man, dass der Trockenheitsgrad die Brandwirkungen in der Savanne beeinflusst. Abbrennen steigert die Produktivität in der feuchten Savanne, während sie in der ariden und semiariden Savanne abnimmt. Das bedeutet, dass die Resultate aus einer geographischen Region nicht unbedingt auf eine andere übertragen werden können.

Alle in diesem Bericht beschriebenen Methoden werden für die Feuerstudien im Borgu-Reservat angewandt. Die meisten von ihnen haben schon früheren Untersuchungen in anderen Gebieten, vor allem in Viehweiden, gedient. Der Versuch hat erst begonnen, Resultate sind noch keine veröffentlicht. Einige der Ausgangsdaten aus den verschiedenen Flächen dienen als Beispiele. Es ist bemerkenswert, dass der Versuch in einem Wildpark durchgeführt wird. Wir erhalten damit zusätzliche Auskünfte darüber, wie sich die Tiere in ihrem Wohnraum zurechtfinden und den Umständen anzupassen vermögen.

Probleme:

Der Homogenität der Standorte ist bei der Anlage eines ökologischen Versuches besondere Beachtung zu schenken. Je unterschiedlicher die Vegetation und der Boden der verschiedenen Flächen sind, desto grösser werden die Fehler in den Stichproben. Die Unterschiede beruhen dann nicht auf der Behandlungsart, sondern auf der Inhomogenität von Vegetation und Boden.

Für die Zuverlässigkeit der Resultate nach statistischer Analyse wäre jede Fläche zu verdoppeln. Aber die Zahl der Wiederholungen wird durch die verfügbaren Geldmittel, die Ausrüstung und die Hilfskräfte eingengt.

Während der ganzen Zeit des Versuches ist an der einst begonnenen Methode genau festzuhalten. Jede geringe Abweichung kann weitreichende Auswirkungen auf die später gesammelten Resultate haben.

Anerkennung

Dank gebührt Herrn *V. O. Sagua*, dem Direktor des Kainji-Lake-Forschungsprojekts und Herrn *E. Pelinck*, dem holländischen Wildökologen, für die mir gewährte moralische und technische Unterstützung während der Feldstudien und der Abfassung dieses Berichtes.

Dank schulde ich ebenfalls meinen Kollegen in der Abteilung Wild des Kainji-Lake-Forschungsprojekts für ihre Mithilfe bei den Aufnahmen.

Zu grossem Dank verpflichtet bin ich dem Direktor des Federal Forest Research, Ibadan, für die Erlaubnis, sein Personal für die Pflanzenbestimmung und die Analyse der Bodenproben zu beanspruchen.

Literatur

- Afolayan, T. A.*, 1973: The Ecological Problems facing a Wildlife Manager in East Africa: Possible Solutions to similar problems in Nigeria. Nigerian J. of For. Vol. 3, No. 1, pp. 21—25
- Charter, J. R.*, and *Keay, R. W. J.*, 1960: Assessment of the Olokemeji fire control Experiment (investigation 254) twenty eight years after institution. Nigerian for. Inf. Bull. (New Series) 3, Fed. Govt. Printer, Lagos
- Egunjobi, J. K.*, 1973: Dry matter, nitrogen and mineral element distribution in an unburnt savanna during the year. *Ecologia Plantarum*, tome 8, No. 4, pp. 353—362
- Herlocker, D.*, 1971: Fire Management Plans, Seronera Valley. Serengeti National Park, Tanzania
- Hopkins, B.*, 1965: Observations on Savanna burning in the Olokemeji Forest Reserve, Nigeria. *J. Appl. Ecol.* 2: 367—381
- Rains, A. B.*, 1963: Grassland Research in Northern Nigeria (1952—1962) Samaru Misc. paper No. 1, Inst. for Agric. Res. Ahmadu Bello University Zaria, Nigeria
- Rose Innes, R.*, 1971: Fire in West African Vegetation. Tall Timbers Fire Ecology Conference, Annual Proceedings; Fire in Africa, Tallahassee Florida
- West, O.*, 1965: Fire in vegetation and its use in pasture Management, with special reference to tropical and subtropical Africa. *Commonw. Bur. Pastures and Crops* 53 pp.

Summary

Methods of Assessing the Effects of Burning and Grazing on different Vegetation Communities in Savanna Woodland

The various methods that could be used to assess the impact of burning and grazing on African savanna are presented in this paper.

The initial data collected from the fire plots sited in the wildlife habitats in Borgu Game Reserve are used as examples for the description of the methods.

The problems of site choosing, plot replication and the sampling errors that could arise from lack of coherence are fully discussed.

Because of the variable moisture contents of different parts of African savanna it is stressed that burning experiments should be carried out in the different areas before a general solution could be adduced for solving fire problems.