

Tsetsefliegen-Kontrolle und Landnutzungsdynamik an der Elfenbeinküste

Peter Nagel, Walter Erdelen & Ralf Peveling

Synopsis

Tsetse flies (*Glossina* spp.) are disease vectors of animal trypanosomiasis (nagana). In Ivory Coast, they are controlled by means of the environmentally safe trap/target technique. The successful disease control has an impact on livestock production systems. A priori, it cannot be ruled out that this results per se or in combination with, for example, socio-economic factors in an uncontrolled land use. Consequently, there is a risk of surpassing the carrying capacity of the area. There is also a potential danger to already threatened ecosystems. This problem was studied in three areas with each a different history of tsetse control. The current ecological situation, including the impacts on soil, vegetation and sensitive ecosystems, were investigated by means of field studies. The study areas differ in climate and vegetation, population density, type and intensity of land use, severity of the degradation of natural pastures and in the degree of destruction of dense savanna woodland and riverine forests. Remote sensing techniques (aerial photographs) were used to document the changes in vegetation cover and land use from the fifties through the seventies to the nineties of this century. The most pronounced negative ecological effects were detected in the area with long lasting and large-scale tsetse control as well as in one area where tsetse control has only just started. The results of the remote sensing studies clearly showed that in both areas the most negative effects were apparent well before the beginning of tsetse control operations. Therefore, tsetse control cannot be linked unequivocally to the degradation of natural resources. The locally detected small-scale overgrazing in the northern study area can mostly be explained by the increase of areas of arable agriculture at the cost of possible pastures and by the concomitant increase in cattle density. In the northern Ivory Coast, the strong increase in human population density combined with socio-cultural changes in the main ethnic groups since the seventies are responsible for the present partial over-exploitation of the natural resources »savanna woodland« and »riverine forests«.

Elfenbeinküste, Glossina, Landnutzungsdynamik, Luftbildinterpretation, Risikoabschätzung, Tsetsefliegen-Bekämpfung

aerial photography, Glossina, Ivory Coast, land use dynamics, risk assessment, tsetse fly control

1. Problemstellung

Die afrotropisch verbreiteten Tsetsefliegen (Diptera, Brachycera, Glossinidae, *Glossina* spp.) sind die Überträger der menschlichen Schlafkrankheit und der Nagana-Krankheit der Rinder (Trypanosomosen). Seit Beginn dieses Jahrhunderts werden umfangreiche Bekämpfungskampagnen gegen Tsetsefliegen in den afrikanischen Savannen durchgeführt. Die Tsetsefliegenkontrolle an der Elfenbeinküste erfolgt seit Beginn der achtziger Jahre ausschließlich mit Fallen und ähnlichen »targets«. Im Gegensatz zu Insektizidapplikationen sind hierbei die Auswirkungen auf die Begleitfauna vernachlässigbar gering oder nicht nachweisbar (NAGEL 1995).

Die Krankheitskontrolle wird mit dem Ziel der Verbesserung der Rinderhaltung und -produktion durchgeführt. Damit besteht potentiell die Gefahr von unkontrollierten Landnutzungsänderungen mit negativen Umweltauswirkungen. Dies betrifft vor allem die Überschreitung der Tragfähigkeit der betroffenen Gebiete und damit die Degradierung der natürlichen Ressourcen. Sollte eine solche Entwicklung nicht zu verhindern sein, wäre die Tsetsekontrolle *per se* in Frage zu stellen. Andererseits ist eine unkontrollierte Landnutzung und damit auch die Gefährdung oder Zerstörung schützenswerter Ökosysteme überall zu beobachten, auch völlig unabhängig von Tsetsekontrollmaßnahmen.

Auswirkungen auf die räumliche und zeitliche Dynamik der Landnutzung und damit auf die natürlichen Ressourcen der Elfenbeinküste, zu denen Tsetsekontrollmaßnahmen beitragen können, umfassen als direkte Effekte z.B. die Erhöhung der Rinderdichte der primär nomadischen Bevölkerung (Peulh), das Sedentarisieren der nomadischen Ethnien, eine zusätzliche Rinderhaltung der primär sedentären Ackerbauern (Senoufo) und die Einführung von Zugtieren in der Landwirtschaft. Mögliche Sekundäreffekte sind z.B. ein Beitrag zur Erhöhung der Bevölkerungsdichte und der Beschleunigung des Bevölkerungswachstums aufgrund der Verbesserung der Lebensverhältnisse, die zunehmende Nutzung natürlicher Ressourcen (z.B. auch durch Anbau von Futterpflanzen), die Überschreitung der Tragfähigkeit der betroffenen Nutzflächen (z.B. durch Zerstörung der Grasnarbe, Bodenverdichtung, Erosionsverstärkung, Verbuschung) und ein zunehmender Flächenverbrauch mit Gefährdung sensibler naturnaher Ökosysteme. Zumindest kurzfristig sind auch positive Auswirkungen möglich, wie z.B. der Rückgang der

Übernutzung von primär tsetsefreien Naturweiden, verbunden mit einer Änderung im Feuerregime, was z.B. zu einer Reduzierung der Savanisierung führt.

Die ausschließlich auf die Tsetsekontrolle zurückführbaren Wirkungen auf die natürlichen Ressourcen sind kaum bekannt und sie werden kontrovers diskutiert (vgl. JORDAN 1986, 1992, NAGEL 1988, 1991, 1994, STEVENSON 1988). Tsetsekontrolle wirkt nie isoliert auf die Landschaft, sondern immer kombiniert mit und in wechselseitiger Abhängigkeit von einer Vielzahl anderer Prozesse (z.B. auch sozio-ökonomische, soziologische, demographische). Eine Anzahl dieser Aspekte wurde im Rahmen eines Projektes der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) an der Elfenbeinküste untersucht. Der Anteil und die Bedeutung der durch die Tsetsekontrolle bedingten Wirkungen an der Gesamtheit der Umweltveränderungen wird im folgenden diskutiert.

2. Untersuchungsgebiete und Methoden

Eine Möglichkeit, die Auswirkungen der Tsetsekontrolle zu erfassen, ist der Vergleich der Landnutzungsdynamik in vergleichbaren Gebieten mit und ohne Tsetsekontrolle. Da Tsetsebekämpfung zur Kontrolle der Nagana in der Regel großflächig erfolgt, ist es nur schwer möglich, zwei solche Gebiete zu finden. An der Elfenbeinküste wurden 1991 bis 1993 in einem Gebiet, in dem bereits seit längerem Tsetsekontrolle durchgeführt wird und in zwei Gebieten, in denen die Tsetsekontrolle erst beginnt, die aktuelle Vegetation und Landnutzung sowie die Landnutzungsdynamik untersucht. An je 20 Standorten pro Untersuchungsgebiet wurden Vegetationsparameter wie Artenzusammensetzung, relative Häufigkeit, Deckung und Physiognomie (einschließlich Feuer- und Hackschäden) untersucht. An jeweils 15 Untersuchungsstellen von je 16 m² erfolgte eine pflanzensoziologische Aufnahme der Gras- und Krautvegetation. Zusätzlich wurden Untersuchungen zur oberirdischen pflanzlichen Biomasse der Gras- und Krautschicht durchgeführt. Entlang von jeweils 7–9 km langen Transekten wurde die Gehölzvegetation im Detail, die aktuelle Nutzung und Beweidungsparameter

wie Dung und Verbiß erfaßt. Die zeitlichen Veränderungen der Landnutzung und Landschaftsstruktur wurden anhand stereoskopischer und digitaler Auswertung von Luftbildserien aus den fünfziger, siebziger und neunziger Jahren untersucht (ERDELEN & al. 1992, 1994, vgl. ANHUF 1994).

3. Aktuelle Situation in den Untersuchungsgebieten

3.1 Aktuelle Situation im Tsetsekontrollgebiet (Raum Korhogo)

Die extensiv bewirtschafteten Weideressourcen des Untersuchungsgebiets nördlich von Korhogo werden praktisch flächendeckend genutzt. Dennoch konnten Weidedegradationen (Überweidung, Trittrasengesellschaften) nur entlang der Haupttrouten der Transhumanz sowie vereinzelt im Bereich stationärer Rinderhaltung (z.B. auch im unmittelbaren Bereich um Siedlungen) festgestellt werden. Auch an anthropogen kaum beeinflussten Standorten ist aufgrund klimatischer und edaphischer Faktoren der Anteil annueller Gräser, einschließlich Gräsern mit niedrigem Futterwert (z.B. *Ctenium newtonii*) deutlich höher und die oberirdische Biomasse deutlich niedriger als in der zentralen Elfenbeinküste (vgl. CESAR 1992). Ein deutlicher Indikator für Überweidung ist dagegen u.a. die regional untypische Erhöhung des Anteils annueller Gräser und Kräuter. Die Weidedegradationen sind gekennzeichnet durch die Etablierung annueller Ersatzgesellschaften mit typischen Zeigerarten wie *Tribulus terrestris* (Zygophyllaceae), *Indigofera congesta*, *Indigofera geminata* (Papilionaceae) oder *Waltheria indica* (Sterculiaceae).

Auch in Trockenwäldern konnten Weidedegradationen durch Überweidung festgestellt werden. Der Forêt classée de Badénbou (forêt claire) wird ausschließlich und überdurchschnittlich stark weidewirtschaftlich genutzt. Nutzer sind quasi-sedentäre Peulh. Im Oktober 1991 wurden entlang eines 7km langen, für das Waldschutzgebiet repräsentativen, Transekts ausschließlich stark verbissene Grasflächen registriert. Es handelt sich offenbar um eine rezente Erscheinung, da sich floristisch noch keine wesentlichen Unterschiede zu ver-

Tabelle 1: Untersuchungsgebiete an der Elfenbeinküste

Table 1: Study areas in Ivory Coast

	Région Korhogo (Mbengué: Foundo)	Région Tortiya (ca. 20 km südlich Tortiya)	Région Bouaké (Brobo: Assekankro)
Geographische Breite	ca. 10°N	ca 08°40'N	ca 07°40'N
Vegetation	Nördliche Guinea-Savanne	Übergang Nördliche /Südliche Guinea-Savanne	Savanne/Regen- waldmosaik
Tsetsekontrolle	seit 1982	seit 1992	seit Ende 1990

gleichbaren Untersuchungsgebieten erkennen ließen. Bereits kurzfristig wird direkt durch die Überweidung (Schwächung der Gräser) und indirekt durch die Änderung des Feuerregimes (verringerte brennbare Gras-Biomasse, geringere Schädigung des Holzpflanzen-Jungwuchses) eine verstärkte Verbuschung einsetzen, wodurch auch mit einer langfristigen Verringerung des Weidepotentials zu rechnen ist (vgl. MENAUT & CESAR 1982, RIPPSTEIN 1986, CESAR 1992).

3.2 Aktuelle Situation im zentralen Teil der Elfenbeinküste (Raum Bouaké)

Im engeren Untersuchungsgebiet am Fluß Nzi ist die extensive weidewirtschaftliche Nutzung bisher noch eine untergeordnete Einflußgröße, trotz potentiell guten Weidelandes (vgl. IFG 1982). In den letzten Jahren wurden vermehrt zumeist intensiv bewirtschaftete Rinderfarmen eingerichtet. Auf diesen großräumig eingefriedeten Naturweiden lassen sich bei einer auf die gesamte Farmfläche bezogenen angepaßten Bestockungsdichte vor allem in der Nähe von Vieheinständen, Weidetrittpfaden oder Tränken schon nach wenigen Jahren der Bewirtschaftung einschneidende Degradationen der Savannen feststellen. Im Extremfall werden die perennen Grasgesellschaften durch überwiegend

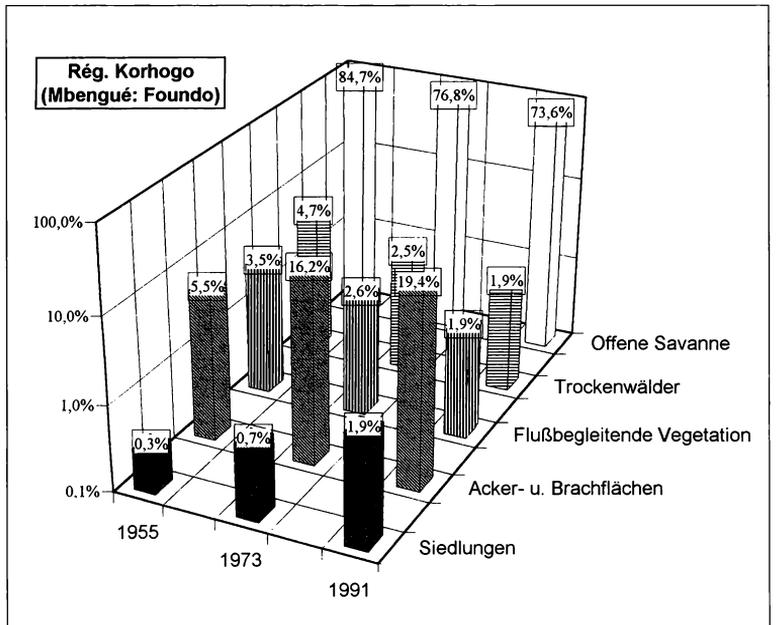
annuelle Trittrasengesellschaften (z.B. die Gräser *Bracharia stigmatifera*, *Panicum pansum*, *Eragrostis ciliaris*) ersetzt, in denen lokal auch sudano-sahelische Florenelemente wie *Zornia glochidiata* (Papilionaceae) und *Tribulus terrestris* (Zygophyllaceae) Fuß fassen. Nach Auflichtung der Grasdecke durch Verbiß bilden sich stellenweise auch ausgedehnte Dickichte der primär neotropischen *Chromolaena odorata* (Asteraceae), die aufgrund ihres Gehalts an aromatisch riechenden Pyrrolizidin-Alkaloiden von Rindern gemieden wird. Eine weitere Folge von Überweidung in diesem Gebiet ist die zunehmende Verbuschung. Auf den meisten Untersuchungsstandorten wurden bei mäßiger Beweidung allerdings noch keine wesentlichen Veränderungen der Florenstruktur festgestellt. Kennzeichnend war eine Verringerung der Krautbiomasse. Bei solcher mäßiger Beweidung ist bereits in diesem Frühstadium als Folgewirkung eine stärkere Verjüngung der Gehölze feststellbar. Dies hat auch eine Änderung des Feuerregimes zur Folge (vgl. auch VAN WILGEN et al. 1990, WALTER & BRECKLE 1990, CESAR 1992).

4. Veränderungen der Landnutzung (vgl. Abb. 1-3)

Im Gebiet mit Tsetsekontrolle seit Beginn der achtziger Jahre (nördlich von Korhogo) hat sich die

Abbildungen 1-3
Veränderung der Landnutzung und Landschaftsstruktur in den drei Untersuchungsgebieten

(Basis: Luftbildinterpretation und Untersuchungen im Gelände; Größe der ausgewerteten Luftbildserien-Schnittflächen ca. 100-150 km²; dargestellt ist die vom jeweiligen Landnutzungstyp eingenommene Fläche in Prozent des Untersuchungsgebietes; der Anteil der von Gewässern eingenommenen Flächen blieb konstant, sie wurden nicht in die Diagramme aufgenommen, bei der Berechnung der Prozentanteile aber berücksichtigt)



Figures 1-3
Dynamics of land use and landscape structure in the three study areas (based on the interpretation of aerial photographs and field studies; size of the interpreted overlay-area of the series of aerial photographs: approx. 100-150 km²; the figures demonstrate the percentage area covered by the res-

pective type of land use; the percentage of areas covered by water bodies remained constant; it is not shown on the diagrams although it is considered for the calculation of the percentages)

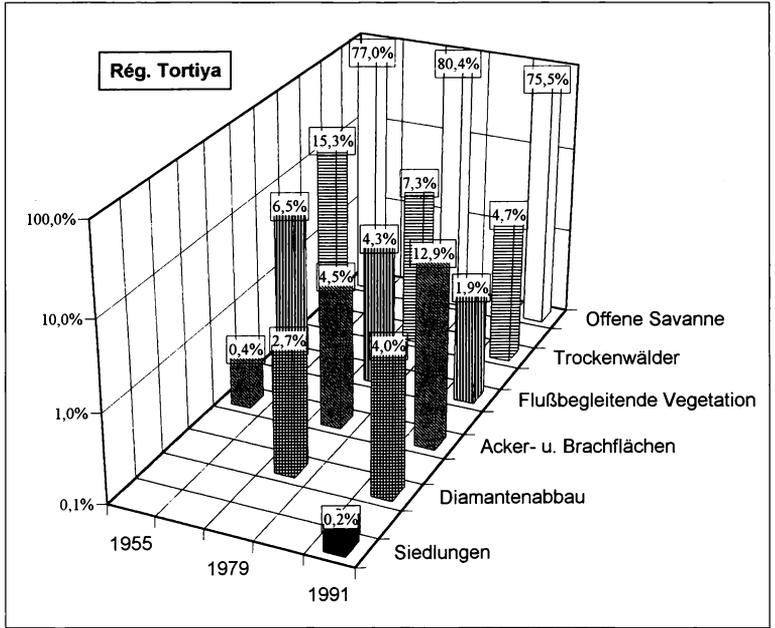


Abbildung 2
Figure 2

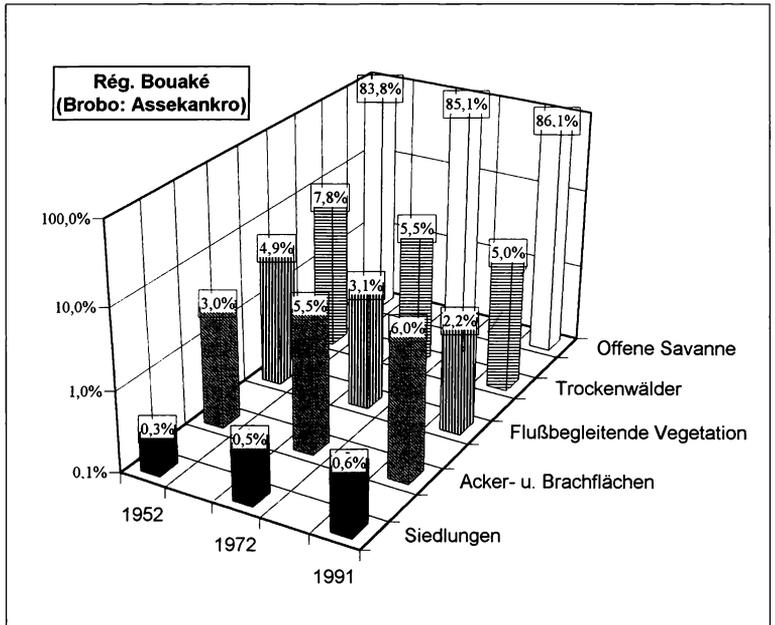


Abbildung 3
Figure 3

Siedlungsfläche in den zwanzig Jahren vor der Tsetsebekämpfung mehr als verdoppelt, und in den letzten zwanzig Jahren fast verdreifacht. Die Agrarflächen nahmen von 1955 bis 1973 fast um das dreifache, in den letzten zwanzig Jahren dagegen nur noch um 20% zu. Die von Galeriewald bedeckten Flächen nahmen in diesen beiden Zeiträumen um 42% bzw. 27% ab, die entsprechenden Reduktionen bei Trockenwäldern be-

trugen 47% und 24%. Der starke Rückgang der natürlichen Ressourcen »Galeriewald« und »Trockenwald« setzte demnach bereits lange vor Beginn der Tsetsekontrollmaßnahmen ein und schwächte sich nach der Implementierung der Tsetsekontrolle ab. Parallel dazu liegt die Phase der Hauptausweitung der Ackerflächen in die ehemaligen Galerie- und Trockenwaldflächen vor Beginn der Tsetsekontrolle.

Die Entwicklung der Landschaftsveränderungen verläuft im Gebiet um Tortiya im Prinzip ähnlich. Die von Trockenwäldern bedeckte Fläche reduzierte sich von 1955 bis 1979 um 52% und von 1979 bis 1991 um 36%. Parallel dazu stieg die ackerbaulich genutzte Fläche um mehr als das effache bzw. um fast das dreifache. Auch in diesem Gebiet reduzierte sich die Galeriewaldfläche zwischen Mitte der 50er und Ende der 70er Jahre um 34%, anschließend bis heute dagegen um weitere 56%. Ursache in diesem Raum sind im Gegensatz zum Raum Korhogo weniger die agrarische Nutzung der Galeriewälder als vielmehr die Diamantengewinnung entlang des Flusses Bou.

In der Region Bouaké fanden zwischen den fünfziger und neunziger Jahren keine wesentlichen Veränderungen der Landnutzung oder der Vegetation statt. Die Zahl der ländlichen Bevölkerung ist relativ gering im Vergleich zu den beiden nördlicheren Untersuchungsgebieten und sie stagniert zur Zeit.

5. Diskussion

In dem durch die Luftbildserien abgedeckten Zeitraum nahm die Bevölkerung nicht nur im Verwaltungszentrum Korhogo, sondern auch im ländlichen Raum Mbengué stark zu. In diesem ländlichen Gebiet betrug 1988 die Bevölkerungsdichte 13,2 Einwohner pro km², im Vergleich zu ca. 7,5E/km² im Jahr 1962 (TRAUB 1990, KIENZT 1991). Gleichzeitig fand ein tiefgreifender Strukturwandel innerhalb des landwirtschaftlichen Sektors statt. Die Haupt-Ethnie der Sénoufo ist eine ursprünglich subsistenzorientierte Ackerbaugesellschaft, doch haben sie – ähnlich wie benachbarte Ethnien der Subsudanzone – ihre Betriebe größtenteils auf den intensiven Anbau von Baumwolle umgestellt. Ein wesentliches Merkmal ist der durch die Einführung der Ochsenanspannung gestiegene Mechanisierungsgrad der Betriebe. Über die Nachzucht von Zugtieren hinaus stellt die meist extensive Rinderhaltung einen an Bedeutung zunehmenden Produktionszweig dar. Die Ethnie der Peulh sind primär extensiv wirtschaftende Pastoralisten, die wie in fast der gesamten Subsudanzone zunehmend als semisedentäre Agropastoralisten Ackerbau betreiben (KIENZT 1991).

Seit 1960 ist im Norden der Elfenbeinküste ein Anstieg der Viehhaltung zu verzeichnen, der in unterschiedlichen Rhythmen verlief. Bis Anfang der 70er Jahre handelte es sich fast ausschließlich um stationären Viehbestand, der im gleichen Ausmaß wie die Bevölkerung wuchs. Zu dieser Zeit setzte parallel hierzu eine Zunahme der Transhumanz aus dem Norden ein, mit einer deutlich stärkeren Wachstumsrate als von der Bevölkerungszunahme her zu erwarten wäre. Dies führte bis Mitte der 80er Jahre zu stärkeren Konflikten zwischen den beiden Haupt-Ethnien. Seit Mitte der 80er Jahre gleicht sich das Wachstum des Viehbestandes wie-

der dem allgemeinen Bevölkerungswachstum im ländlichen Raum an (KIENZT 1991).

Dieser Wandel bei den beiden Ethnien von komplexer zu konkurrierender Produktion führt bereits heute zu einer größeren Konkurrenz um die natürlichen Ressourcen Acker- und Weideland. Kennzeichnend für dieses Gebiet ist also eine Verknappung von Weideressourcen infolge der Umwandlung von Weide- in Ackerland (Überweidungsprobleme), zugleich aber auch eine Verknappung verfügbarer Flächen für die Pflanzenproduktion (Verkürzung der Brachepetoden).

Unabhängig von der Existenz endemischer Krankheiten wie Onchocercose und Trypanosomose erfolgte die Besiedlung immer in Gebieten mit ertragreichen Böden, guten Weidegräsern und ausreichender Wasserversorgung während der Trockenzeit (vgl. KIENZT 1991). Außerhalb dieser Gunstgebiete erhielten sich meist ausgedehnte Trockenwälder. Es gibt jedoch Anzeichen dafür, daß mittlerweile aufgrund des großen Bedarfs auch früher nicht genutzte Trockenwälder in die Weidewirtschaft einbezogen werden (s.o.). Diese Entwicklung mag durch die Tsetsekontrolle begünstigt werden, doch scheinen andere Faktoren (sozio-ökonomische, soziologische) deutlich zu überwiegen.

Der entscheidende Wandel und der Druck auf die natürlichen Ressourcen der nördlichen Elfenbeinküste setzte bereits vor Beginn der Tsetsekontrolle ein. Eine Gefährdung natürlicher Ressourcen ist zweifellos vorhanden und zwar unabhängig von vorhandener oder fehlender Tsetsekontrolle. Dies betrifft vor allem die Galeriewälder und die Trockenwälder (vgl. SAYER & al. 1992).

6. Literaturverzeichnis

- ANHUF, D., 1994: Biomasse, Tragfähigkeit und Abschätzung von Vegetationsveränderungen im westlichen Senegal. – *Geomethodica* (Basel) 19: 55–81.
- CESAR, J., 1992: La Production Biologique des Savanes de Côte d'Ivoire et son Utilisation par l'Homme. Biomasse, Valeur pastorale et Production fourragère. – Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux, Département du CIRAD, Maisons Alfort, France, 671 S.
- ERDELEN, W., P.MÜLLER, P.NAGEL & R.PEVELING (unter Mitarbeit von FABEL & C.JAKOB), 1994: Tsetseprogramm Côte d'Ivoire. Ökologische Folgewirkungen von Tsetsekontrollmaßnahmen in der nördlichen und mittleren Côte d'Ivoire. GTZ-PN 87.2539.2. Abschlußbericht für die Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). – Institut für Biogeographie, Zentrum für Umweltforschung, Universität des Saarlandes, Saarbrücken, 45 S. + ca 150 S. Anhänge.
- ERDELEN, W., P.NAGEL & R.PEVELING, 1992: Tsetsekontrolle, Landnutzungsdynamik und anthropogene

- Eingriffe in naturnahe Ökosysteme – Konzeption und erste Ergebnisse eines interdisziplinären Forschungsprojektes in der Côte d'Ivoire, West Afrika. – Geobot. Kolloq. (Frankfurt a.M.) 8: 81–90.
- IFG, 1982: République de Côte d'Ivoire / GTZ, Lutte Anti-Tsé-Tsé, Phase I. Aptitude du Sol, capacité de charge et coûts de la lutte contre la mouche tsé-tsé. Rapport final. – Préparé par Institut für Angewandte Geowissenschaften, Frankfurt am Main, 35 S. + cartes.
- JORDAN, A.M., 1986: Trypanosomiasis control and African rural development. – Longman Group Ltd., Harlow, England, 367 S.
- JORDAN, A.M., 1992: Degradation of the environment: an inevitable consequence of trypanosomiasis control? – World Animal Review 70–71, 1992/1–2: 2–7.
- KIENTZ, A., 1991: Développement agro-pastoral et Lutte anti-tsésé. Côte d'Ivoire. – Rapport pour la GTZ, PN 87.2539.2-01.100, Strasbourg.
- MENAUT, J.C. & J.CESAR, 1982: The Structure and Dynamics of a West African Savanna. – In: HUNTER, B.J. & B.H.WALKER (eds.), Ecology of Tropical Savannas. Ecological Studies 42. – Springer Verlag, Berlin etc., S. 80–100.
- NAGEL, P., 1988: Eine Fliege in Afrika. Welche Rolle spielt die Tsetsefliege im Gleichgewicht der Natur und was geschieht, wenn man sie ausrottet? – Aus Forschung und Medizin (Berlin) 3(1): 91–105.
- NAGEL, P., 1991: Schützt die Tsetsefliege die Wildnis vor dem Menschen? – magazin forschung, Universität des Saarlandes, Saarbrücken, Jg. 1991, Heft 1: 2–9.
- NAGEL, P., 1994: The effects of tsetse control on natural resources. – FAO Animal Production and Health Paper 121: 104–119.
- NAGEL, P., 1995b: Environmental Monitoring Handbook for Tsetse Control Operations. – Margraf Verlag, Weikersheim, XII + 323 S.
- RIPPSTEIN, G., 1986: Etude sur la Végétation de l'Adamaoua. Evolution, Conservation, Régénération et Amélioration d'un Ecosystème paturé au Caméroun. – Etudes et Synthèses de l'I.E.M.V.T. (Maisons-Alfort) 14, V+367 S.
- SAYER, J.A., C.S.HARCOURT & N.M.COLLINS (eds.), 1992: The conservation atlas of tropical forests. Africa. – IUCN, Gland, Switzerland, and Cambridge, UK.
- STEVENSON, S.R., 1988: Land use implications of the EEC-funded Regional Tsetse and Trypanosomiasis Control Programme of Malawi, Mozambique, Zambia and Zimbabwe. – A study financed jointly by the EEC and IUCN. IUCN Regional Office, Harare.
- TRAUB, D., 1990: Flächenverfügbarkeit und Landnutzung im Norden der Elfenbeinküste. – Studie für die GTZ, PN 82.2122.8-01.100, Eschborn.
- VAN WILGEN, B.W., C.S.EVERSON & W.S.W.TROLLOPE, 1990: Fire Management in Southern Africa: Some Examples of Current Objectives, Practices, and Problems. – In: GOLDAMMER, J.G. (ed.), Fire in the Tropical Biota. Ecological Studies 84. Springer Verlag, Berlin etc., S. 179–215.
- WALTER, H. & S.-W.BRECKLE (eds.), 1990: Spezielle Ökologie der Tropischen und Subtropischen Zonen. Ökologie der Erde, Band 2, 2. Aufl. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, XX+461 S.

Adressen

Prof. Dr. Peter Nagel, Privatdozent Dr. Walter Erdelen
 Dr. Ralf Peveling
 Institut für Biogeographie
 Zentrum für Umweltforschung
 Universität des Saarlandes
 Postfach 151150
 D-66041 Saarbrücken

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [24_1995](#)

Autor(en)/Author(s): Nagel Peter, Erdelen Walter, Peveling Ralf

Artikel/Article: [Tsetsefliegen-Kontrolle und Landnutzungsdynamik an der Elfenbeinküste 67-72](#)