



## Holzenergie im Subsahara-Afrika: Nachhaltigkeit für eine Schattenwirtschaft

### Zusammenfassung

Es ist unbestreitbar: Holz ist und bleibt zentral für die Deckung des globalen Energiebedarfs, insbesondere für die Armen. Auch wenn Holz „nur“ 10 % der globalen Primärenergie ausmacht, ist es in Entwicklungsländern oft die wichtigste Energiequelle. Rund 2,8 Mrd. Menschen weltweit verbrauchen täglich auf Holz basierende Brennstoffe. In Subsahara-Afrika (SSA) hängen 70 % der Haushalte von Holzenergie ab. In mehreren SSA-Ländern entfallen bis zu 90 % des häuslichen Energiemix sowie 3,5 % des BIP auf Holz.

Angesichts des Bevölkerungswachstums in SSA wird der Holzenergieverbrauch zukünftig steigen. Selbst bei sehr optimistischen Annahmen zu erneuerbaren Energien wird Holzenergie 2030 noch zwei Drittel des heutigen Anteils stellen. Holzkohle wird die Hauptenergiequelle der städtischen Bevölkerung bleiben.

Da sie zentral für den häuslichen Energiemix im SSA ist, wirken sich Holzenergieerzeugung und -handel umfassend auf Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt aus. Viele ärmere Menschen leben von der Wertschöpfungskette (WSK) Feuerholz und Holzkohle. Holzkohle wird auch als „Motor für breitenwirksames Wachstum“ bezeichnet (Van der Plas & Abdel-Hamid, 2005, S. 297). Angesichts des meist unkontrollierten Holzeinschlags schädigt die Holzenergie jedoch Wälder und Biodiversität. Zudem ist insbesondere die Nutzung von Feuerholz gesundheitsschädlich.

Viele bisherige Versuche, den Holzenergiesektor zu kontrollieren, waren kurzfristig, von oben aufgezwungen und nicht erfolgreich. Die meisten Energiestrategien in SSA ignorieren Holz als zuverlässige, lagerfähige, erneuerbare und nachhaltige sowie unverzichtbare Energiequelle der Zukunft. Dies muss sich ändern.

Dieses Strategiepapier stellt die typischen WSK von Holzenergie in SSA vor und analysiert nicht nachhaltige Praktiken in den einzelnen Segmenten. Zudem umreißt es die bisherigen, vielfach erfolglosen Versuche, den Sektor zu kontrollieren und Holzenergie zu ersetzen. Dabei spielt der jeweilige Standort für die Gestaltung des Sektors eine zentrale Rolle. Abschließend werden einige Strategien empfohlen.

Hauptergebnisse der Analyse:

- Vieles spricht dafür, nachhaltige Holzenergie proaktiv zu fördern. Holzenergie muss sektorübergreifend im Kontext von Wald-, Energie- und Landwirtschaft sowie Landnutzungsplanung betrachtet werden.
- Neue Technologien zur Senkung von Holz- und Energieverschwendung sind zwar wichtig, aber Governance-Aspekte sind zentral für die Gestaltung der WSK für auf Holz basierende Brennstoffe.
- Bisherige Versuche zur Optimierung dieser WSK waren zu eng gefasst und zu sehr auf Technologien und/oder zentrale staatliche Kontrolle ausgerichtet und in SSA nicht erfolgreich. Insbesondere von oben aufgezwungene Verbote, Zertifikate und zentralstaatliche Kontrolle haben die schwachen Umsetzungskapazitäten, örtliche Gegebenheiten (informelle Regeln der Kommunen, ungleiche Machtverteilung) und Korruption bei der Umgehung dieser Maßnahmen vernachlässigt.

Zukünftige Versuche müssen die verschiedenen Ebenen des Holzenergiesektors berücksichtigen und umfassender und gleichzeitig standort-spezifisch gestaltet werden, um nachhaltig Erfolg zu haben.

## Die Wertschöpfungskette „Holzenergie“

Holzenergie wird in allen ländlichen und urbanen Gebieten SSAs erzeugt, gehandelt und verbraucht. Es mangelt zwar sehr oft an zuverlässigen Statistiken aus Entwicklungsländern, aber insbesondere der Holzkohlehandel ist zentral. Der Wert von Holzbrennstoff wird auf bis zu 3,5 % des BIP geschätzt.

### i. Erzeugung

Holz für den Direktverbrauch und für die Holzkohlproduktion wird meist aus lichten Wäldern in ländlichen oder stadtnahen Gebieten gewonnen. Der gewerbliche Holzeinschlag ist in den meisten SSA-Staaten zwar entweder verboten oder streng lizenzbasiert, angesichts unklarer Land- und Ressourcennutzungsrechte und Überschneidungen bei den Zuständigkeiten für örtliche Flächen- und Waldbestände werden jedoch substantielle Holzmengen ohne amtliche Aufsicht und Gebühreneinnahmen entnommen. Dieses Problem wird durch die weitverbreitete Korruption verstärkt. Angesichts unwirksamer Lizenzkontrollen werden keine Geldbußen für (semi-)illegalen Einschlag erhoben. Nicht nachhaltige Entnahmestrategien und Ernteverfahren sowie schwacher Aufwuchs führen zu Waldschäden und Entwaldung, wobei jedoch auch hier valide Daten zum aktuellen Zustand des Wald- und Baumaufwuchses und zu anderen schädigenden Ursachen wie offener Weidehaltung fehlen.

Insbesondere der Arbeitsbereich von Holzkohlerzeugern variiert und hängt von Waldressourcen und ihrem Management ab. Holzkohle wird meist von kleinen ländlichen Erzeugern hergestellt, die sonst nur wenige alternative Einkommensmöglichkeiten haben. Insbesondere in Notlagen ist es eine Tätigkeit der Ärmsten. Aber es gibt auch Großunternehmer. Frauen spielen eine zentrale Rolle beim Sammeln von Feuerholz und teilweise auch bei der Holzkohlerzeugung.

In SSA wird Holzkohle meist in wenig effizienten (8 % bis 30 %) traditionellen Meilern erzeugt. Diese verbrauchen viel Holz in Relation zur produzierten Menge Holzkohle, was die Degradation der Wälder beschleunigt. Durch technische Verbesserungen ließe sich die Effizienz steigern. Optimierte Techniken werden jedoch durch mangelndes Bewusstsein und schwer planbare Gewinnmargen ausgebremst.

Kurz: Nicht nachhaltige Holzkohlproduktion stellt einerseits ein Problem für ökologische Nachhaltigkeit dar, andererseits ist sie aber auch ein „Motor für breitenwirksames Wachstum“ (ibid.). Einkommen durch Holz und Holzkohleproduktion trägt in vielen ländlichen Gebieten SSAs wesentlich zur Existenzsicherung bei, insbesondere in Notlagen wie Dürren und während der Vorerntezeit.

### ii. Transport und Handel

Brennholz wird überwiegend vor Ort oder in kleineren Städten der Umgebung verbraucht. In einigen Regionen wie der Sahelzone findet jedoch auch Fernhandel statt.

Transport von und Handel mit Holzkohle sind wesentlich stärker diversifiziert und sind vor allem auf urbane Gebiete

ausgerichtet. Theoretisch gibt es grundsätzlich eine legale und eine illegale Teilkette, in der Realität handelt es sich jedoch um ein komplexes Kontinuum. Im Prinzip dominieren Händler, die formell Lizenzen erwerben und an staatlichen Kontrollpunkten Steuern zahlen müssten. Händlern in der legalen WSK entstehen dadurch beim offiziellen Handel erhebliche Kosten. Aufgrund von Korruption und Unfähigkeit bei der (zentralen) Überwachung der Kontrollpunkte hinterziehen viele Händler Steuern und können so Kosten sparen. Im offiziellen Holzkohlegeschäft erzielen Händler also oft niedrigere Gewinne und/oder müssen höhere Preise verlangen. Daher wird Holzkohle im SSA überwiegend illegal transportiert und gehandelt. Vielfach sind hochrangige Beamte und Unternehmer an diesem illegalen Handelssystem beteiligt.

### iii. Verbrauch

Holzenergie ist essentiell für den häuslichen Energiemix in SSA (75 – 90 %). Holzkohle wird überwiegend in Städten verbraucht, Feuerholz meist auf dem Land. Feuerholz wird in sogenannten Dreisteinherden (*three-stone fires*) genutzt, die eine Effizienz zwischen 7 % und 20 % haben. Die weitverbreiteten traditionellen Holzkohleherde sind manchen Untersuchungen zufolge ebenso ineffizient, anderen zufolge dagegen deutlich effizienter. Die ineffiziente traditionelle Nutzung von Holzkohle und Feuerholz beschleunigt die Walddegradierung. Eine höhere Effizienz könnte diesen Trend bremsen, ohne jedoch das grundlegende Problem der Ressourcenerschöpfung zu lösen, insbesondere angesichts des starken Bevölkerungswachstums. Zudem ist der Effizienzgewinn oft kleiner als aufgrund technischer und wirtschaftlicher Tests postuliert wird.

Holzbrennstoffe sind aus mehreren überzeugenden Gründen die häusliche Hauptenergiequelle: Sie sind vergleichsweise günstig und traditionelle Herde sind praktisch kostenlos. Zudem sind Holzbrennstoffe zuverlässig, da ganzjährig verfügbar und einfach zu lagern. Auch Kochgewohnheiten, Küchennutensilien, die Vernachlässigung der eigenen Gesundheit und weitere Verhaltensfaktoren begünstigen traditionelle Energieträger. Alternative Energiequellen wie Flüssiggas haben es daher selbst mit Subventionierung schwer sich durchzusetzen. Sie sind vor allem in Haushalten mit hohem und mittlerem Einkommen zu finden, welche trotzdem häufig Holzenergie nutzen. Frauen sind für alle Energieaspekte beim Kochen zentral.

## Bisherige Regelungen- und Verwaltungsversuche

Es hat bereits Strategien zur Bekämpfung nicht nachhaltiger Holzenergieerzeugung und -nutzung gegeben. Sie lassen sich in folgende Kategorien einordnen: (1) Gesetze zur Waldnutzung und Holzerzeugung, Transport und Nutzung von Holzkohle, (2) nachhaltige Holzproduktion in Kurzumtriebs-Wäldern, (3) gesteigerte Effizienz bei Erzeugung und Verbrauch durch optimierte Herde, (4) alternative, oft subventionierte Energiequellen wie zum Beispiel Flüssiggas.

Die meisten Versuche zentraler staatlicher Regelung haben jedoch die komplexe mehrstufige Struktur und Steuerung

des Holzenergiesektors vernachlässigt. Der Sektor ist ein Konfliktfeld unterschiedlicher Strategien verschiedener Behörden für verflochtene Sektoren wie Energie, Land- und Forstwirtschaft, natürliche Ressourcen und Umwelt. Strategien und Rechtsrahmen sind angesichts unklarer Zuständigkeiten bei Waldwirtschaft und -überwachung, Verarbeitung und Handel nicht kongruent (und teilweise widersprüchlich). Zudem mangelt es auf allen Verwaltungsebenen an Informationen und Kontrollmöglichkeiten. Bestehende Regelungen in SSA sind angesichts unzulänglicher Kontrollen oder korrupter Beamter schlicht obsolet.

Eine Reihe von Entwicklungsprogrammen hat versucht, mit Kurzumtriebs-Wäldern (*rotational woodlots*) eine nachhaltigere Holzenergiequelle zu etablieren. Für die Waldpflege muss jedoch in Human-, Kontroll- und Sachkapital investiert werden. Dies ist beim verbreiteten illegalen Einschlag jedoch nicht der Fall, sodass bestehende Flächen angesichts der Kostenvorteile aufgelassen und keine neuen Rotationsflächen geschaffen werden.

Programme zur Verteilung besserer Feuerholz- und/oder Holzkohleherde sind in SSA bereits Tradition. Sie sollen den Holzverbrauch senken und eine Reihe von Vorteilen bringen (Verminderung des Treibhauseffektes, Verbesserung der Atemwegesundheit der Köche und Kosteneinsparung). Die Effizienz optimierter Herde hängt stark von Konstruktion, Isolierung, zubereiteter Nahrung und Verbrauchergewohnheiten ab. Brennstoffeinsparungen von 30 % dürften aber als generell akzeptable Faustzahl gelten. Die Herde werden jedoch nur zögerlich angenommen. Ein Haupthindernis dabei sind die Kochgewohnheiten, aber auch höhere Anfangskosten und die nicht flexible Verwendung von Küchenutensilien. Neue Kochenergiesysteme werden anders als z.B. elektrisches Licht Kühl- und andere Energietechnologien nur langsam oder gar nicht akzeptiert. Diese Hindernisse, zusammen mit den mangelnden finanziellen Möglichkeiten der staatlichen Förderung alternativer Energien, machen die Umstellung auf moderne Kochenergie in der näheren Zukunft daher unwahrscheinlich.

Auch effizienteren Meilern wird mit Vorbehalten begegnet. Die Erzeuger nutzen sie selbst bei verstärkter Förderung nicht. Die Operationskosten können steigen, und die Investitionskosten sind ein wesentliches Hindernis.

Kurz: Die vielen Anläufe für einen nachhaltigen Holzenergiesektor waren entweder (1) nicht umfassend genug, (2) nicht an die lokalen Gegebenheiten angepasst oder (3) zu teuer. Viele Versuche haben sich sogar negativ ausgewirkt, da keine Anreize für realistische Alternativen innerhalb des Holzenergiesektors geschaffen wurden.

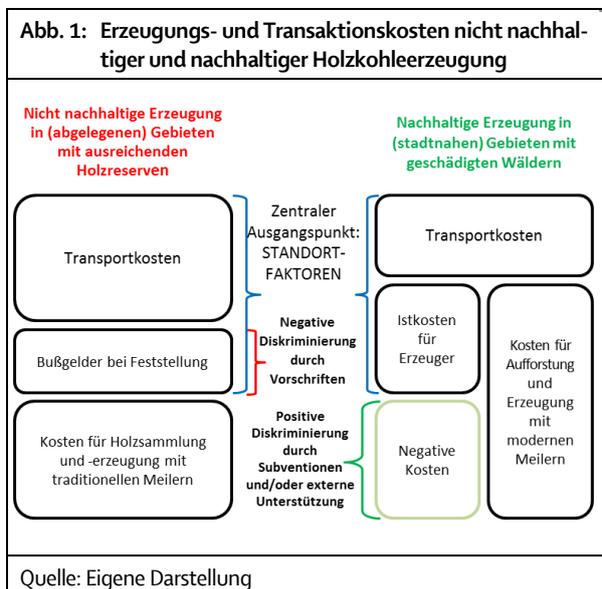
### Notwendigkeit standortspezifischer Lösungen

Eine Erkenntnis aus den Bemühungen um nachhaltige Holzenergiepraktiken ist, dass in Erzeugung, Handel und Verbrauch von Energie eine Vielzahl ortsspezifischer Faktoren einfließen. Die Erzeugungs- und Transaktionskosten hängen zum Teil von Lage und Länge der Handelsrouten ab, darunter Transportkosten und Abgaben (siehe Standortfaktoren in WSK in Abbildung 1). Weitere Faktoren wie potenzielle Einkommensalternativen, Korruption bei Erzeugung und Handel oder die Kosten für alternative Brennstoffe hängen ebenfalls vom Ort der Erzeugung und Nutzung ab. Örtliche Gegebenheiten auf dem Land wie informelle (traditionelle) Regeln, staatliche Kapazitäten zur Überwachung der Ressourcennutzung, örtliche (traditionelle) Machtverhältnisse (in und zwischen Gemeinschaften und gegenüber Holzkohlerzeugern) bestimmen, wie sich staatliche Regelungen umsetzen lassen. Der Standort ist also ein wichtiger Faktor.

Die Holzkohleerzeugung hat die Form konzentrischer Kreise um die Hauptverbrauchszentren und entlang der Straßen, die zu ihnen führen. Die Einzugsgebiete vergrößern sich mit steigender Nachfrage und erschöpften Ressourcen im inneren Zirkel. Dadurch steigen die Holzkohlepreise in den Städten, während die zusätzlichen Gewinne durch Transport- und sonstige Transaktionskosten neutralisiert werden. Orts-spezifische Eingriffe würden sich in diesem Fall auf den Kern der Holzkohleerzeugung richten: Eine Erzeugung näher an den Städten führt gegenüber abgelegenen Gebieten zu Kostenvorteilen (niedrigere Transportkosten). Die Aussichten auf nachhaltige Erzeugung z. B. durch Aufforstung und nachhaltige Erzeugungsverfahren (wie optimierte Meiler) sind höher als in abgelegenen Gebieten, da die höheren Erzeugungskosten durch höhere Gewinne ausgeglichen werden. Die Gewinne steigen zusätzlich, wenn nicht nur Brennstoff, sondern noch weitere Produkte erzeugt werden (wie Bauholz, Futter oder Früchte).

Die Attraktivität der Holzerzeugung stieg zudem durch Zahlungen für Ökosystemdienstleistungen. Kosten einer nicht nachhaltigen Erzeugung ließen sich zudem durch die verstärkte Durchsetzung von Regelungen und damit höhere Transaktionskosten steigern. Je höher diese Strafkosten sind, desto geringere Subventionen sind an anderen Orten nötig.

Kurz: Eingriffe und gezielte Unterstützung müssen so zugeschnitten sein, dass die Transaktionskosten einer nachhaltigen Holzerzeugung im Kern unter den Kosten für die nicht nachhaltige Erzeugung innerhalb und außerhalb dieses Ge-



biets liegen. Der Schlüssel für standortspezifische Eingriffe ist die Detailanalyse der Kombination negativer und positiver Diskriminierungen.

### Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Holzenergie ist ein äußerst armutsrelevanter Sektor. Langfristig gilt dies jedoch nur bei Anwendung nachhaltiger Praktiken, da sie andernfalls ihre eigene Grundlage zerstört. Die Holzenergie-WSK sollten optimiert werden. Dies ist aber nur ganzheitlich zu erreichen, indem Technologie, Verhaltensmuster der privaten Haushalte und Governance auf allen Ebenen zusammenspielen. Gesamtstaatliche Regulierungen müssen mit gezielten externen Initiativen und Projekten abgestimmt und kombiniert werden. Außerdem gilt:

- Holzenergie ist und bleibt die Hauptenergiequelle für ländliche wie städtische Haushalte. Eine nachhaltige Erzeugung ist möglich wenn der Holz-Wiederaufwuchs innerhalb und außerhalb von Wäldern gelingt.
- Eingriffe zur Regelung der Holzenergie sind stark Gender-sensibel.
- Technologische Verbesserungen schaffen Sofortabhilfe, langfristig hängt nachhaltige Holzenergie jedoch vor allem von zentraler und örtlicher Governance und ökonomischen Anreizen ab.
- Bisherige Versuche, Kochenergiesysteme zu ändern, waren zu sehr auf einzelne Mechanismen, technologische Verbesserungen z. B. von Kochherden, nationale Vorschriften und Umstellungsversuche mit Subventionen für fossile Energien ausgerichtet. Governance, Verhaltensgewohnheiten der Haushalte und spezifische Standortfaktoren zur Kontrolle der Erzeugung blieben weitgehend unberücksichtigt. Zudem wurden Wechselwirkungen mit weiteren Faktoren (Viehhaltung, Wanderfeldbau) beim

Holzeinschlag außen vor gelassen. Daher blieben diese Versuche oft erfolglos.

Bleibt dieser Status quo bestehen, setzt der Zyklus der Zerstörung seinen Weg fort. Wird der Holzenergie-Teilsektor weiterhin vernachlässigt, werden Waldressourcen, Böden und Biodiversität zerstört und Treibhausgas-Emissionen befördert.

Strategien für eine nachhaltige Optimierung der Holzenergie-Versorgungssysteme müssen die Komplexität des Holzenergiesektors und seine jeweils örtlichen Gegebenheiten berücksichtigen. Die nachhaltige Holzenergie muss dauerhafte Kostenvorteile gegenüber nicht nachhaltigen Erzeugnissen bieten. Ergänzend zu nationalen Regelungen und Fördermaßnahmen sind daher ortsspezifische Eingriffe nötig, die unter anderem die Kontrolle der lokalen Ressourcen durch die jeweiligen Gemeinschaften sowie ihre langfristigen wirtschaftlichen Interessen und Motivationen/Anreize zur Ausübung von Kontrolle berücksichtigen und gezielt Baumschulen und Aufforstung sowie Holzkohletechnologien und den Aufbau von Kapazitäten fördern. Holzenergie muss bei der Raumnutzungsplanung berücksichtigt werden. Energieaspekte können zudem in die agroforstwirtschaftliche Forschung und Förderung einfließen. In der Nähe von Verbrauchszentren müssen aktive Aufforstungsanreize geschaffen werden. In abgelegenen Gebieten kann die Förderung der Durchsetzungsfähigkeit von Kommunen zusammen mit einer verbesserten Durchsetzung der Vorschriften ausreichend sein.

Insbesondere die Entkriminalisierung nachhaltiger und kleinskaliger Holzkohleerzeugung wäre ein Schritt hin zur Anerkennung der lokalen Realitäten, der den Transfer finanzieller Ressourcen in ländliche Gebiete fördern könnte. Dies ist auch Voraussetzung für die großmaßstäbliche Einführung effizienterer Meilertechnologien.

### Literatur

- Ahrends, A., et al. (2010). Predictable waves of sequential forest degradation and biodiversity loss spreading from an African city. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107(33), 14556-14561.
- Van der Plas, R.J., & Abdel-Hamid, M.A. (2005). Can the woodfuel supply in sub-Saharan Africa be sustainable? The case of N'Djaména, Chad. *Energy Policy* 33(3), 297-306.

#### Dr Harry Hoffmann

Leibniz-Zentrum für  
Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V.

#### Dr Michael Brüntrup

Deutsches Institut für  
Entwicklungspolitik (DIE)

#### Clara Dewes

Deutsches Institut für  
Entwicklungspolitik (DIE)