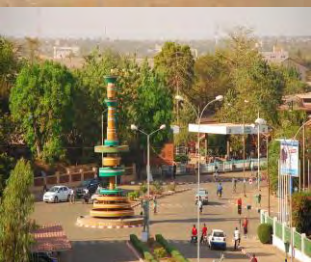
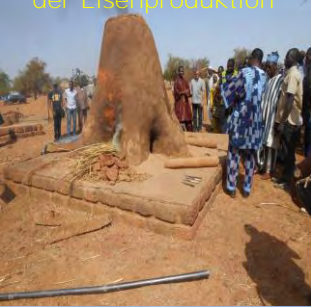


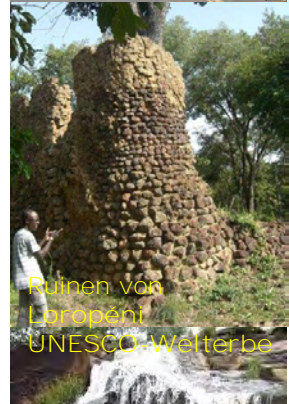
Überblick zu Burkina Faso



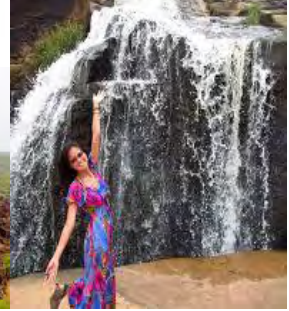
UNESCO-Welterbe
 Historische Stätten
 der Eisenproduktion



Nationalpark Arly
 UNESCO-Welterbe



Ruinen von
 Loropéni
 UNESCO-Welterbe



31. BAG-Fachtagung ALL DAYS FOR FUTURE vom 16.-17.09.2022 in Hamburg
ALL DAYS FOR FUTURE! EnergieVielfalt in der gewerblich-technischen Berufsbildung

Förderung der Energieversorgung: Herausforderungen und berufspädagogische Kompetenzentwicklung –

Erkenntnisse aus wissenschaftlichen Arbeiten im Rahmen des DAAD-Projekts
**„Integrierter berufspädagogischer und fachwissenschaftlicher Masterstudiengang
Elektro-/ Energietechnik der Ecole Normale Supérieure (ENS) in Kooperation mit
der TU Dresden**

Dr. Wendouni Eric Sawadogo (Ecole Normale Supérieure)

Prof. Dr. Martin Hartmann (Technische Universität Dresden)

Dr. Abdoul-Karim. Sekoné (Ecole Normale Supérieure)

Gliederung

- I. Daten zur Energieversorgung in Burkina Faso
- II. Hauptprobleme und Herausforderungen
Energieproduktion und -versorgung
- III. Anforderungen, Handlungsbereiche, Akteure für eine
nachhaltige Energieversorgung
- IV. Der Masterstudiengang MTFP und die Masterarbeiten als
Beitrag zur Energieförderung
- V. Ergebnisse und Erkenntnisse aus den Masterarbeiten
- VI. Zusammenfassung und Ausblick

I. Daten zur Energieversorgung in Burkina Faso

- Nationale Elektrifizierungsrate im Jahr 2017 bei 20,62 %
- Ländliche und städtische Elektrifizierungsrate bei 3,24 % bzw. 65,84 % .
- Die nationale Stromversorgungsquote lag bei 35,58% .
- Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung betrug lediglich 16,87 % 2018.
- Die Energieproduktion steigt stetig an, im Durchschnitt um fast 10% pro Jahr.

(ARSE, 2020, S.35f)

I. Daten zur Energieversorgung in Burkina Faso

- Die Energieversorgung mittels Biomasse (76 %) und Erdöl (24 %)
- Anteil der erneuerbaren Energien (Wasserkraftwerke, **Solarenergie...**) < 1 % der gesamten Energieproduktion.

(ARSE, 2020, S.35f)

II. Hauptprobleme und Herausforderungen bezüglich der Energieproduktion und -versorgung

➤ Unzureichende Infrastruktur für die

- öffentliche Energieerzeugung
- öffentliche Energieverteilung
- Energielieferung aus Nachbarländern
- ...

sowie

- hohe Investitionskosten von Energie-Anlagen

III. Anforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung: Handlungsbereiche und Akteure

Anforderungen / Handlungsbereiche

- Erzeugung, Transport, Verteilung, Betrieb, Import, Export, Kauf und Verkauf von elektrischer Energie;
- Erzeugung, Transport, Import, Export, Betrieb, Lagerung, Handel mit allen anderen Formen von Energie mit Ausnahme von Mineralölprodukten;
- Förderung erneuerbarer Energien und der Energieeffizienz; Verbrauch von Energie;
- Kontrolle der Konformität und Qualität der Infrastruktur, energetischer Anlagen und Produkte

III. Anforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung: Handlungsbereiche und Akteure

Akteure

- der Staat;
- die lokalen und regionalen Behörden;
 - die mit der Kontrolle des Energiesektors beauftragte Struktur (Autorité de Régulation du Sous-secteur de l'Electricité; ARSE);
 - die nationale Elektrizitätsgesellschaft von Burkina (SONABEL);
 - die für die ländliche Elektrifizierung zuständige Agentur (ABER);
 - die Agentur für erneuerbare Energien und Energieeffizienz (ANEREE);

III. Anforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung: Handlungsbereiche und Akteure

Akteure

- private oder juristische Personen, denen die öffentliche Energieversorgung übertragen wurde;
- die Verbraucher:innen;
- Genossenschaften, Vereinigungen und private Stromversorgungsstrukturen (z. B. COOPEL).
- alle anderen Strukturen, die zum Zweck des Gesetzes über den Energiesektor beitragen.

(Vgl. ARSE, 2020, S.16)

➔ Berufliche Kompetenzentwicklung des Lehr- und Fachpersonals (Berufsbildung für Nachhaltige Entwicklung (BBNE))

IV. Der Masterstudiengang MTFP und die Masterarbeiten als Beitrag zur Energieförderung

Master en Techniques et formations professionnelles (MTFP);
Option Génie électrique et énergétique (MTFP-GEE)

→ Integrierter berufspädagogischer und fachwissenschaftlicher
Masterstudiengang Elektro-/ Energietechnik

der Ecole Normale Supérieure (ENS) in Kooperation mit der TU
Dresden

➤ zur strukturellen Stärkung der Lehre und Forschung sowie

➤ zur Internationalisierung beider Partnerhochschulen (Verbesserung
der Weiterbildung von technischen Lehrern/innen/
Berufsschullehrer/innen)

IV. Der Masterstudiengang MTFP und die Masterarbeiten als Beitrag zur Energieförderung

Zugang zum **Arbeitsmarkt** sowie zum **Promotionsstudium**

im Bereich der

- Fachwissenschaft Elektrotechnik/ Energietechnik und in der
- Fachdidaktik Elektrotechnik sowie
- Wirtschaftswissenschaft
- Wirtschaftspädagogik

- Dauer: 4 Semester
- Workload: 120 LP (Credit point)
- Inhaltsbestandteile, z. B:
 - Bildungswissenschaft
 - Fachwissenschaft
 - Fachdidaktik
 - Ergänzungsseminare
 - Praktika und Projektarbeiten
 - Wissenschaftliche Arbeiten

IV. Der Masterstudiengang MTFP und die Masterarbeiten als Beitrag zur Energieförderung

Lfd. Nr.	Ausgewählte Themen der Masterarbeiten	Handlungsbereiche (Produktion; Transport; Verteilung, Verkauf. Import, Export, Speicherung...)
1.	Analyse der Ursachen von Fehlern und Störungen an Photovoltaikanlagen in ländlichen Gebieten in B. Faso <i>Analyse des causes des échecs et des dysfonctionnements des installations photovoltaïques en zone rurale au Burkina Faso</i> (M. KIEMTORE)	Produktion; Transport; Verteilung, Nutzung
2.	Problematik der Parametrisierung von gekoppelten Hybrid-Wechselrichtern für Solarenergie/ SONABEL-Energie in der Stadt Ouagadougou, Schwierigkeiten und Lösungen <i>«Problématique de paramétrage des convertisseurs hybrides couplés en énergie solaire/énergie SONABEL dans la ville de Ouagadougou, difficultés et solutions»</i> (O. TAGARA)	Produktion
3.	Diagnose der vorzeitigen Alterung von Batterien und Lösungen zur Sicherung ihrer Nachhaltigkeit in privaten PV-Anlagen in Burkina Faso <i>Diagnostic du vieillissement prématuré des batteries et solutions pour assurer leur pérennité dans les systèmes PV domestiques au Burkina Faso</i> (A. OUEDRAOGO)	Speicherung: Speicherprobleme mit Batterie für PV-Anlagen

Folie 12

IV. Der Masterstudiengang MTFP und die Masterarbeiten als Beitrag zur Energieförderung

Lfd. Nr.	Themen ausgewählter wissenschaftlicher Arbeiten (Masterarbeiten) im Rahmen des MTFP-Projekts (Autor)	Ausgewählte Handlungsbereiche (Produktion; Transport; Verteilung, Verkauf. Import, Export, Speicherung...)
3	<p>Management und Qualitätssicherung von elektrischen Haushaltsinstallationen in der Stadt Ouagadougou in Burkina Faso "Leitfaden für die Verwaltung, der Fachleute und Nutzer"</p> <p><i>Management et assurance qualités des installations électriques intérieures au Burkina-Faso «Guide pour l'administration les Professionnels et les utilisateurs»</i> (Y. ILBOUDO)</p>	Kontrolle der Konformität und Qualität von Infrastruktur
4	<p>Qualität der Ausbildung im Bereich der Solarenergie (PV) in den technischen und beruflichen Ausbildungsstrukturen der Gemeinde Dori.</p> <p><i>Efficacité de la formation en énergie solaire dans les EFTP dans la commune de Dori</i> (P. OUEDRAOGO)</p>	Ausbildung im Energiebereich: Qualität der Curricula zur Solarenergie

IV. Der Masterstudiengang MTFP und die Masterarbeiten als Beitrag zur Energieförderung

	<p>Themen ausgewählter wissenschaftlicher Arbeiten (Masterarbeiten) im Rahmen des MTFP-Projekts (Autor)</p>	<p>Ausgewählte Handlungsbereiche (Produktion; Transport; Verteilung, Verkauf. Import, Export, Speicherung...)</p>
	<p>Studie über die Qualität der Kälteproduktion in einem gestörten Stromnetz: der Fall der Stadt Koudougou in Burkina Faso <i>Étude de la qualité de la production frigorifique dans un reseau électrique perturbe : cas de la ville de Koudougou au Burkina Faso</i> (E. YAMEOGO)</p>	<p>Kontrolle der Konformität und Qualität von Infrastruktur: Kälteproduktion</p>
	<p>Energieeffizienz in technischen und beruflichen Bildungseinrichtungen: Fallstudie der Werkstatt des Fachbereichs Metalltechnik in der Stadt Bobo Dioulasso <i>Éfficacité énergétique dans les établissements d'enseignement techniques et professionnels : étude de cas dans l'atelier de la filière structure métallique des eet/p de la ville de Bobo Dioulasso</i> (P. KOANDA)</p>	<p>Kontrolle der Konformität und Qualität von Infrastruktur</p>

V. Ergebnisse und Erkenntnisse aus den Masterarbeiten

Ergebnisse der Masterarbeiten zeigen,

- inwieweit die Curricula im Berufsfeld Elektrotechnik praxisnah und theoriegestützt sind,
- ob die Lehre an den Schulen angemessen ist,
- inwieweit die Ausstattung der Schulen mit Werkstätten und Laboren eine Kompetenzentwicklung unterstützen kann,
- wie die Schulausstattung besser genutzt und
- wie im Unterricht lernwirksame Medien eingesetzt werden können

V. Ergebnisse und Erkenntnisse aus den Masterarbeiten

Fachwissenschaftliche und fachdidaktische Handlungsbereiche

- Anwendung aktiver Methoden für individuelles Lernen
- Entwicklung fachgerechten Umgangs und fachlicher Kompetenzen bezüglich der Planung, Installation, Instandhaltung und des Betriebs von PV-Anlagen
- Instandhaltung und Qualität elektrischer öffentlicher Beleuchtung

V. Ergebnisse und Erkenntnisse aus den Masterarbeiten

Fachwissenschaftliche und fachdidaktische Handlungsbereiche

- Schulungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen für Techniker (Dimensionierung), Installateure und Endnutzer;
- Dimensionierung und Analyse der Bedürfnisse der betroffenen Bevölkerung

V. Ergebnisse und Erkenntnisse aus den Masterarbeiten

Vorschläge für **Übergreifende Handlungsbereiche**

- Qualitätskontrolle bzgl. der wichtigsten PV-Anlagen auf dem Markt, z. B.:
 - Zertifizierungsstellen für elektrische Anlagen in ganz B. Faso;
 - Konformitätsbescheinigung für elektrische Haushaltsinstallationen / Qualitätsmanagement;
- Förderung der beruflichen und betrieblichen Aus- und Weiterbildung von Lehrer:innen und Ausbilder:innen;
- Qualitätsmanagementsystem für die Beschaffung von Arbeitsmaterial und die Ausstattungen von Werkstätten;

Zusammenfassung und Ausblick

- Die erzielten direkten und indirekten Ergebnisse des Projekts tragen zur Förderung der Energieversorgung bei
- Um einen stärkeren Praxisbezug, Synergien, stärkere Sichtbarkeit sowie Problem- und Lösungsorientierung zu ermöglichen sollten kommende wissenschaftliche Arbeiten nach thematischen Schwerpunkten strukturiert und angeboten werden
- Ergebnisse der Analyse werden der curricularen Gestaltung des Studiengangs zugutekommen

Literaturverzeichnis

- OUÉDRAOGO, A. (2021). Diagnostic du vieillissement prématuré des batteries et solutions pour assurer leur pérennité dans les systèmes PV domestiques au Burkina Faso, mémoire master en techniques et formation professionnelles (MTFP); Ecole Normale Supérieure (ENS), Masterarbeit
- YAMEOGO, E. (2021). Étude de la qualité de la production frigorifique dans un réseau électrique perturbé : cas de la ville de Koudougou au Burkina Faso, mémoire master en techniques et formation professionnelles (MTFP) ; Ecole Normale Supérieure (ENS); Masterarbeit
- SAWADOGO, K- J- M. V. (2021). **Problèmes d'éclairage public des voies à Koudougou : Analyses et proposition d'un concept de maintenance**, mémoire master en techniques et formation professionnelles (MTFP) ; Ecole Normale Supérieure (ENS); Masterarbeiten
- HARTMANN, M. D.; SAWADOGO, E. J. W. (2021): Lehrkräftegewinnung und Professionalisierung durch ein integriertes fachwissenschaftliches und berufs- bzw. wirtschaftspädagogisches Studium am Bsp. des DAAD- Projekt MTFP (Master en Technique et Formation Professionnelles, 21. Herbstkonferenz der Arbeitsgemeinschaft Gewerblich-Technische Wissenschaften und ihre Didaktiken (GTW) am 30. September - 1. Oktober 2021, Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Vortragsskript

- KIEMTORE, M. (2021). Analyse des causes des échecs et des dysfonctionnements des installations photovoltaïques en zone rurale au Burkina Faso, mémoire master en techniques et formation professionnelles (MTFP); Ecole Normale Supérieure (ENS); Masterarbeit
- **Ministère de l'Énergie (Novembre 2018). Stratégie dans le domaine de l'énergie 2019-2023.** <https://energie.bf>
- **Ministère de l'Énergie (décembre 2019). Tableau de bord 2018 de l'énergie.** <http://cns.bf>
- TAGARA, O. (2021). Problématique de paramétrage des convertisseurs hybrides couplés en énergie solaire/énergie SONABEL dans la ville de Ouagadougou, difficultés et solutions, mémoire master en techniques et formation professionnelles (MTFP); Ecole Normale Supérieure (ENS); Masterarbeit
- KOUANDA, P. (2021). Efficacité énergétique dans les établissements **d'enseignement techniques et professionnels : Étude de cas dans l'atelier de** la filière structure métallique des eet/p de la ville de Bobo Dioulasso, mémoire master en techniques et formation professionnelles (MTFP) ; Ecole Normale Supérieure (ENS); Masterarbeit
- OUEDRAOGO, P. (2021). Efficacité de la formation en énergie solaire dans les EFTP dans la commune de Dori; mémoire master en techniques et formation professionnelles (MTFP); Ecole Normale Supérieure (ENS); Masterarbeit
- ILBOUDO, Y. (2021). Management et assurance qualités des installations électriques intérieures au Burkina-Faso **«Guide pour l'administration les Professionnels et les utilisateurs,** mémoire master en techniques et formation professionnelles (MTFP) ; Ecole Normale Supérieure (ENS); Masterarbeit

- UEMOA /Système d'information énergétique des États membres de l'UEMOA (2019). *rapport 2019: Chiffres clés sur l'énergie au Burkina Faso et dans l'espace UEMOA*. <http://sie.uemoa.int/>
- ARSE (2020). Autorité de Régulation du Sous-**secteur de l'Electricité** : **Rapport d'activités 2020**. <https://www.arse.bf/spip.php?rubrique1>

Internetquellen

- <https://www.pnb-bf.org/index.php/fr/decouvrez-le-pnb-bf/la-technologie-du-biodigesteur>
- <https://www.aber.bf/>
- <https://aneree.bf/>
- www.jefosp.bf
- <https://www.pnb-bf.org/index.php/fr/>

Herzlichen Dank für die Aufmerksamkeit!

Wir sind gespannt auf Ihre Fragen!

Dr. Wendkouni J. Eric SAWADOGO
Ecole Normale Supérieure (ENS)
Burkina Faso

Wendkouni.sawadgo@jefosp.bf
+226 734425 73

Dr Abdoul-Karim SEKONE
Ecole Normale Supérieure (ENS)
Burkina Faso
sekoneak@hotmail.com

Prof. Dr. Martin D. HARTMANN
Technische Universität Dresden
Besucher:innen-Adresse: Weberplatz 5
01217 Dresden
Postadresse: 01262 Dresden
Festnetz: 0351 463-37648
Martin-Hartmann@tu-dresden.de