



Modifizierte Elektroleichtfahrzeuge für nachhaltige Mobilität in Ghana

Peter Dankwa, 30 Jahre alt, steht neben seinem "Okada"-Motorrad und unterhält sich mit Mitarbeitenden des MoNaL-Forschungsprojektes¹ in der China Mall in Tema-Ashaiman, Ghana. Als Okada-Fahrer² verdient Herr Dankwa, beispielhaft für viele andere, an einem guten Tag zwischen 40 und 60 GHS (ca. 2,75 bis 4,13 EUR). Die Löhne der vielen Okada-Fahrer leiden jedoch unter den steigenden Kraftstoffpreisen, erzählt Herr Dankwa. Im September letzten Jahres lag sein Verdienst nach dem Kauf des nötigen Kraftstoffes noch bei GHS 100 (7,17 EUR).

Als Okada wird die gewerbliche Nutzung von Motorrädern für den Transport bezeichnet. Diese Praxis ist in Nigeria weit verbreitet und nimmt auch im benachbarten Ghana rasch zu. Die bevorzugten Fahrzeuge für Okada seien langsam fahrende Motorräder, welche die Sicherheit der Kunden besser gewährleisten, teilt Herr Dankwa mit. Auf die Frage, ob er auf ein Elektrofahrzeug umsteigen würde, reagierte er sehr interessiert und schlug sogar vor, die Batterie auszutauschen, anstatt diese tagsüber aufzuladen.

Als Okada wird die gewerbliche Nutzung von Motorrädern für den Transport bezeichnet. Diese Praxis ist in Nigeria weit verbreitet und nimmt auch im benachbarten Ghana rasch zu. Die bevorzugten Fahrzeuge für Okada seien langsam fahrende Motorräder, welche die Sicherheit der Kunden besser gewährleisten, teilt Herr Dankwa mit. Auf die Frage, ob er auf ein Elektrofahrzeug umsteigen würde, reagierte er sehr interessiert und schlug sogar vor, die Batterie auszutauschen, anstatt diese tagsüber aufzuladen.

Peter Dankwas Geschichte steht stellvertretend für viele Okada-Fahrer in Ghana, deren wirtschaftliche Existenz vom Personen- und Gütertransport auf „der letzten Meile“ abhängt. Zunehmend haben sie jedoch mit steigenden Kraftstoffkosten, Fragen zur Sicherheit der Kunden und unklaren Gesetzen bezüglich der gewerblichen Nutzung zu kämpfen. Dabei konnte Ghana in den letzten zwei Jahrzehnten vor der Pandemie ein robustes Wirtschaftswachstum verzeichnen. Das Pro-Kopf-BIP stieg in diesem Zeitraum um durchschnittlich 3 %. Dank der von den aufeinanderfolgenden Regierungen eingeleiteten und fortgeführten Programmen zur Armutsbekämpfung, hat sich die Armutsquote zwischen 1998 und 2016 halbiert [1]. Zahlen des ghanaischen Statistikamtes zeigen ein Bevölkerungswachstum nach der Unabhängigkeit von 6,7 Millionen im Jahr 1960 auf 30,8 Millionen im Jahr 2022 [3].

Die steigende Einwohnerzahl und das Wirtschaftswachstum stehen jedoch in direktem Zusammenhang mit einem erhöhten Mobilitätsbedarf, wie Ayetor et al. von der Kwame Nkrumah University of Science and Technology feststellen [4]. Von den 72 Millionen Fahrzeugen, die in Afrika im Einsatz sind, entfallen ihrer Untersuchung zufolge 2,5 Millionen auf Ghana. Der erhöhte Mobilitätsbedarf führt zu massiven Verkehrsüberlastungen und einer steigenden Luftverschmutzung vor allem in den Großstädten des Landes, wie Accra und Tema. Alternativen zu den herkömmlichen Verkehrsmitteln könnten nachhaltige Mobilitätsoptionen wie Elektroleichtfahrzeuge (LEV) darstellen.



Kommerzieller Motorradfahrer „Okada“ in Ghana ©Fred Adjei

¹ Mobilität nachhaltig über den Lebenszyklus gedacht

² Gewerbliche Nutzung von Motorrädern für den Transport



Fred Adjei, Tobias Pflug und das Don-Bosco-Team führen in Ghana Streckentests mit LEVs durch ©Don Bosco

Im September 2022 besuchten die MoNaL-Projektmitglieder Fred Adjei und Tobias Pflug den Don Bosco Campus in Ghana. Ihr Hauptziel lag in der Erforschung des Einsatzes von Elektroleichtfahrzeugen auf dem Campus im Rahmen einer Studie. Eine initiierte Produktklinik umfasste die Befragung und Diskussion einer Fokusgruppe, mit anschließenden Testfahrten der neu installierten Elektrofahrzeuge. Ziel war es, die soziale Akzeptanz der LEVs und ihres Sharing-Systems in Ghana zu bewerten und zu veranschaulichen. Die

Streckentests sollten den Eignungsgrad der leichten Elektrofahrzeuge für die ghanaischen Bedingungen aufzeigen. Anpassungen, um ihren Einsatz unter ähnlichen Bedingungen auf dem gesamten afrikanischen Kontinent weiter zu verbessern, wurden vorgenommen. Die Tests in der lokalen Umgebung sind Teil der Projektaktivitäten, die 2020 von der Hochschule Bochum und dem Don Bosco Solar and Renewable Energy Centre initiiert wurden. Das Projekt MoNaL hat zum Ziel, nachhaltige Mobilitätsangebote für die Länder Subsahara-Afrikas zu schaffen. Die Wirkung des Angebots wird ganzheitlich über den gesamten Lebenszyklus - von der Produktion und dem Design, über die Energieversorgung bis hin zum Recycling der Fahrzeuge und der Energieversorgungsinfrastruktur - betrachtet, verbessert und durch Lebenszyklusanalysen überprüft.



Abbildung 5-8: MoNaL und das Don Bosco-Team führen verschiedene Streckentests unter unterschiedlichen Bedingungen durch

Faktoren wie die Kosten, niedrige Lärmemissionen, Reichweite, Traglast und Sicherheit waren für die Befragten wesentlich für die Akzeptanz der LEVs. Eine wesentliche Erkenntnis für die Forschenden war, dass die ökologische Nachhaltigkeit nicht der treibende Faktor für einen Wechsel zu einem nachhaltigeren Verkehrsmittel für die örtliche Bevölkerung ist. Dies spiegelt jedoch die Situation wider, in der sich die ghanaische Gesellschaft angesichts des weltweiten wirtschaftlichen Abschwungs derzeit befindet.



Abbildung 9-10: Eine Gruppe von MoNaL- und Don Bosco-Studierenden diskutiert in einer Fokusgruppe über die Nutzung von Elektroleichtfahrzeugen in Ghana

Während die Forschenden den Nutzen von LEVs für den Einzelnen nachweisen konnten, wären auch Vorteile einer politischer Forcierung nachhaltiger Mobilitätslösungen erstrebenswert. Ein Wechsel zu erneuerbaren Energiequellen würde, die immer riskanter werdende wirtschaftliche und ökologische Abhängigkeit des Verkehrssektors von fossilen Brennstoffen vermindern.

Der Staat Ghana ist Mitunterzeichner eine Reihe von Umweltkonventionen, darunter auch das Pariser Klima-Abkommen [7]. In seinen aktualisierten nationalen Beitragszielen (Nationally Determined Contributions (NDCs)) vom November 2021 will das Land unter anderem eine absolute Reduktion der Treibhausgasemissionen (THG) um 64 MtCO₂e sowie die Vermeidung von mindestens 2.900 vorzeitigen Todesfällen pro Jahr durch verbesserte Luftqualität erreichen.

Laut Dr. Ayetor von der Kwame Nkrumah University of Science and Technology trugen die schätzungsweise 2,5 Millionen Fahrzeuge auf Ghanas Straßen mit 44 % zu den Treibhausgasemissionen des Landes im Jahr 2016 bei [4]. Wenn der Beitrag des Landes zum Klima- und Umweltschutz erreicht werden soll, ist ein Übergang zu nachhaltigen Mobilitätsoptionen unumgänglich. Die anfängliche Einführung von leichten Elektrofahrzeugen ist erreicht; erste Unternehmen setzen in Ghana bereits Geschäftsmodelle um. Was bleibt, ist der dringende Bedarf an politischen Rahmenbedingungen und Gesetzen, die es dem entstehenden Wirtschaftssektor ermöglichen und den Einzelnen ermutigen, den Wechsel zu nachhaltigen Mobilitätslösungen zu vollziehen.

Förderprogramm: Exportinitiative Umweltschutz
GreenTech "Made in Germany"

Förderkennzeichen: FKZ 16EXI4011A

Förderndes Ministerium: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Verbraucherschutz (BMUV)



Unterstützt durch:



Quellen

- [1] World Bank, “Ghana rising. Accelerating Economic Transformation and Creating Jobs,” *GHANA Ctry. Econ. MOMORANDUM Rep. No AUS0002590*, 2021, [Online]. Available: www.creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo.
- [2] T. J. Moss and S. Majerowicz, “No Longer Poor: Ghana’s New Income Status and Implications of Graduation from IDA,” *SSRN Electron. J.*, no. July 2012, 2012, doi: 10.2139/ssrn.2102796.
- [3] G. S. Service, “Ghana 2021 Population and Housing Census: General Report Volume 3A,” 2021, [Online]. Available: https://statsghana.gov.gh/gssmain/fileUpload/pressrelease/2021_PHC_General_Report_Vol_3A_Population_of_Regions_and_Districts_181121.pdf
- [4] G. K. Ayetor, R. Opoku, C. K. K. Sekyere, A. Agyei-Agyeman, and G. R. Deyegbe, “The cost of a transition to electric vehicles in Africa: A case study of Ghana,” *Case Stud. Transp. Policy*, vol. 10, no. 1, pp. 388–395, 2022, doi: 10.1016/j.cstp.2021.12.018.
- [5] R. Capitani, G. Masi, A. Meneghin, and D. Rosti, “Handling analysis of a two-wheeled vehicle using MSC.ADAMS/motorcycle,” *Veh. Syst. Dyn.*, vol. 44, no. SUPPL. 1, pp. 698–707, 2006, doi: 10.1080/00423110600883603.
- [6] M. Schäfer and D. Keppler, “Modelle der technikorientierten Akzeptanzforschung: Überblick und Reflexion am Beispiel eines Forschungsprojekts zur Implementierung innovativer technischer Energieeffizienz-Maßnahmen,” *Zent. Tech. und Gesellschaft*, no. 34, p. 87, 2013, doi: 10.14279/depositonce-4461.
- [7] MESTI, “Ghana Updated Nationally Determined Contribution under Paris Agreement (2020-2030),” *Environ. Prot. Agency Minist. Environ. Sci. Technol. Innov.*, no. September, 2021, [Online]. Available: [https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Ghana First/Ghana%20s Updated Nationally Determined Contribution to the UNFCCC_2021.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Ghana%20First/Ghana%20Updated%20Nationally%20Determined%20Contribution%20to%20the%20UNFCCC%202021.pdf)