

Editorial

Die Entwicklung Indiens durch die Energiebrille betrachtet

Der Energiehungers von China und Indien hat die Investitionsplanung der grossen Ölgesellschaften über den Haufen geworfen. Resultat sind die hohen Preise, die derzeit für fossile Brennstoffe bezahlt werden müssen. Ein Grund für die Fehlprognosen ist das Fehlen von Energiemodellen, welche sich auf eine geeignete Darstellung des Entwicklungsprozesses abstützen.

In der Forschungsgruppe, die ich bis vor kurzem an der ETH Zürich leitete, haben wir mit der *Nutzenergie-Zugangs-Matrix* eine solche Darstellung gefunden. Sie ist nicht nur ein Abbild der Energiesituation eines Landes, sondern auch ein Abbild der Entwicklung der Lebensweise der Bevölkerung. Dabei hatten wir das Glück, als erste akademische Forschungsgrup-

pe mit den Originaldaten der von der indischen Regierung durchgeführten, weltweit umfangreichsten Konsumdatenerhebung arbeiten zu können.

In dieser Erhebung werden periodisch über 100'000 Haushalte befragt, unter vielem anderen auch darüber, wie viel Geld sie für Energie ausgeben und wie viel Holz u.ä. sie selbst einsammeln. Rechnet man diese Angaben auf Nutzenergie um, so weiss man, wie viel Wärme in den Haushalten in die Kochtöpfe gelangt, wie viel Licht die Häuser erhellt und wie viel weitere Energiedienstleistungen genutzt werden.

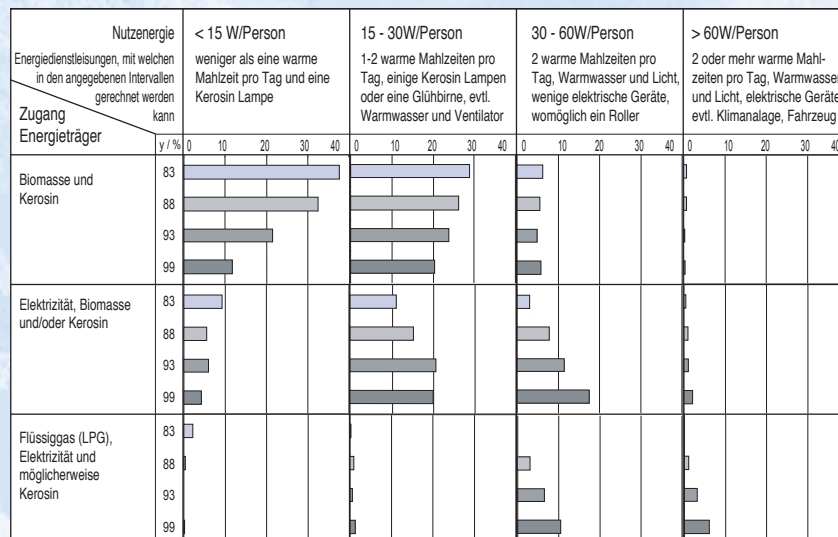
In der Matrix wurde der Nutzenergieverbrauch in vier Gruppen geteilt. Der Nutzenergieverbrauch der vier Gruppen entspricht den angegebenen Energiedienstleistungen und



Prof. Daniel Spreng, Centre for Energy Policy and Economics CEPE, ETH Zürich

gibt damit auch schon erste Hinweise auf entsprechende Lebenssituationen.

Die Elektrifizierung der Haushalte hat bis Ende der 90er-Jahre grosse Fortschritte gemacht. Mit der stärkeren Gewichtung der Wirtschaftlichkeit von Elektrizitätsversorgungsunternehmen ist die Elektrifizierung der ländlichen Gegenden in den letzten Jahren zu einem Stillstand gekommen. Die derzeit stark propagierte und von NGOs geförderte Elektrifizierung mittels Solarzellen und mo-



Nutzenergie-Zugangs-Matrix

Die Balken zeigen an wie viele Personen, in Prozent der Gesamtbevölkerung, den Matrixelementen in den Jahren 1983, 1988, 1993 und 1999 zugeordnet werden können.

Z.B. lebten 1983 38% der Inder in Haushalten ohne Anschluss zu modernen Energieträgern und einem Nutzenergieverbrauch von weniger als 15 W/Person. Dieser extremen Energie-Armut waren 16 Jahre später noch 12% der Bevölkerung ausgesetzt (aufgrund des Bevölkerungswachstums anzahlmässig ein Rückgang auf die Hälfte). Die untere rechte Ecke der Matrix entspricht einem komfortableren Zustand. Die Anzahl Menschen in dieser Situation wächst rasant. Die Grenze von 60 W Nutzenergie entspricht etwa 600 W Endenergie und damit einem Zehntel des schweizerischen Durchschnitts.

Contents

Editorial	1
News	4
 NCCR Climate Update	10
Meeting Reports	12
Publications	12
Conferences in Switzerland	14
Diversitas, IGBP, IHDP, WCRP	15
Continuing Education	15
Exhibitions	16

dernen Biogas-Anlagen kommt vor allem kleineren und mittleren Unternehmungen zu Gute und bisher nur selten den Haushalten.

Das Kochen mit Flüssiggas-Flaschen statt Biomasse hat insbesondere in den 90er-Jahren stark zugenommen. Dies ist bezüglich Umwelt, inkl. Klima, kein Nachteil. Die Verbrennung von Ästen, Zweigen, Reisig, Stroh, Erntebfällen und getrockneten Kuhfladen in traditionellen Kochstellen erzeugt nicht nur gesundheitsschädigende Luftverschmutzung in den Hütten und Häusern, sondern durch unvollständige Verbrennung auch regional und global mehr Luftverschmutzung und Klima schädigende Abgase (insb. Methan) als der Einsatz von Flüssiggas.

Unsere Matrix stellt nicht nur die Energiesituation der Haushalte dar. Besonders interessant ist, dass die Elemente der Matrix ganz grob auch gewisse Lebensformen definieren. Indien ist wohl das vielfältigste Land auf Erden. Unser Versuch, mit statistischen Methoden in den Daten der Konsumdatenerhebung einigermaßen homogene Gruppen auszumachen, war trotz grossen Anstrengungen erfolglos. Durch die Darstellung der Energiesituation entsprechend unserer Matrix sind wir auf eine Gruppierung gestossen, die zwar nicht Gruppen bildet, welche im Bezug auf sehr viele Eigenschaften homogen sind, es sind aber Gruppen, bei welchen viele Ei-

genschaften über die Jahre im Durchschnitt konstant bleiben. Ausbildung des Familienoberhaupts, Wasserversorgung, Typ und Zustand der Wohngebäude sind von einem Matrixelement zum andern unterschiedlich, insbesondere zwischen den Zugangsgruppen, bleiben aber über die Jahre konstant. So können über die Jahre auf ein Prozent genau immer 60% der Familienvorstände der Biomasse/Kerosin-Gruppe nicht Lesen und Schreiben. In der Biomasse/Kerosin/Elektrizität-Gruppe sind es immer 35% bis 40% und in der Gruppe mit Zugang auch zu Flüssiggas sind es jeweils 5% bis 10%. Ähnlich verhält es sich mit dem Einkommen, dieses bleibt real in den einzelnen Matrixelementen konstant, nimmt aber nicht vornehmlich von oben nach unten, sondern ebenso von links nach rechts zu.

Elektrisches Licht verlängert den Tag, ermöglicht die Erledigung von Schulaufgaben auch abends, Flüssiggas stiehlt den Frauen nicht soviel Zeit wie das Sammeln von Brennholz und das Unterhalten eines Feuers. Trotzdem, die gefundenen statistischen Zusammenhänge sind keine Kausalitäten. Investitionen in Erziehung, Gesundheit, Umwelt und Infrastruktur (inkl. Energieversorgung) sind alle wichtig und haben im Einzelfall unterschiedliche Priorität.

Die Matrix ist eine Stereo-Brille für eine Gesamtsicht der Entwicklung,

in der quantitatives und qualitatives Wachstum unterschieden wird. Oder im Sinn von Amartya Sen wird bei der Armut etwas wie «functioning» und «capability» (fehlender Wohlstand und fehlende Freiheit) unterschieden, ein Konzept dessen Praxisanwendung bisher nur sehr rudimentär gelang. Die in der Matrix zum Ausdruck kommende Freiheit ist zunächst die Wahlfreiheit bezüglich Energieträger und diese ist, wie wir zeigen konnten, stark korreliert mit der Möglichkeit, ein modernes, stärker von westlichen Technologien geprägtes Leben zu führen. Wie viel diese Freiheit wiederum zu tun hat mit der inneren Freiheit, das Leben nach der eigenen Überzeugung zu führen, ist ein Thema, das Bücher füllt.

Zweifellos lässt sich die *Nutzenergie-Zugangs-Matrix* auch als Basis eines Energieverbrauchsmodells nutzen, das den direkten und indirekten Haushaltsenergieverbrauch einschliesst und in dem die Entwicklung adäquat abgebildet ist, insb. auch die Substitution herkömmlicher Biomasse durch kommerzielle Energieträger.

Quelle: S. Pachauri, A. Mueller, A. Kemmler and D. Spreng:
«On Measuring Energy Poverty in Indian Households». WORLD DEVELOPMENT, Vol.32, Number 12, December 2004

Le développement de l'Inde considéré dans l'optique énergétique

Prof. Daniel Spreng, Centre for Energy Policy and Economics CEPE, ETH Zürich

L'appétit énergétique de la Chine et de l'Inde a bouleversé la planification des grandes sociétés pétrolières en matière d'investissements. Le résultat en est le prix élevé qu'il faut payer actuellement pour les combustibles fossiles. Une raison des prévisions erronées est l'absence de modèles énergétiques s'appuyant sur une représentation adéquate du processus de développement.

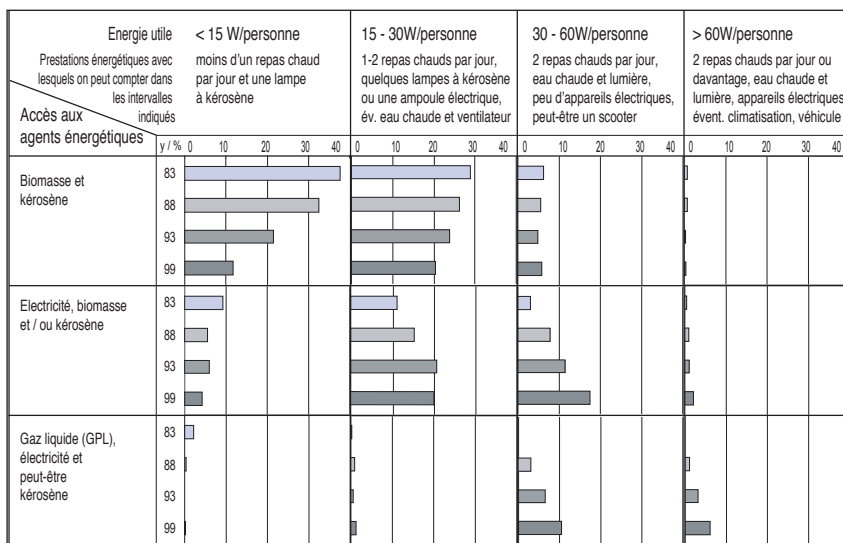
Dans le groupe de recherche que j'ai dirigé jusqu'à une date récente à l'EPF de Zurich, nous avons trouvé une telle représentation avec *la matrice d'accès à l'énergie utile*. Celle-ci ne re-

flète pas seulement la situation énergétique d'un pays, mais rend compte aussi de l'évolution du mode de vie de la population. Nous avons eu la chance d'être le premier groupe de recherche universitaire à pouvoir travailler sur les données originales de l'enquête menée par le gouvernement indien sur la consommation – l'étude la plus vaste en son genre au monde.

Au cours de cette enquête, plus de cent mille ménages sont questionnés périodiquement, entre nombre d'autres choses aussi sur leurs dépenses pour l'énergie et sur la quantité de bois et

d'autres matériaux combustibles qu'ils récoltent eux-mêmes. Une fois ces données exprimées en termes d'énergie utile, l'on sait combien les ménages consomment de chaleur pour la cuisson des aliments, de lumière pour éclairer leurs maisons et d'autres prestations énergétiques.

Dans la matrice, la consommation d'énergie utile est répartie en quatre groupes. Elle correspond aux prestations énergétiques mentionnées, ce qui donne déjà une première indication sur les conditions de vie qui s'y rapportent.



Matrice d'accès à l'énergie utile

Les barres montrent combien de personnes, en pour cent de l'ensemble de la population, peuvent être classées dans les éléments de matrice en 1983, 1988, 1993 et 1999. P.ex., 38% des Indiens vivaient en 1983 dans des ménages n'ayant pas accès à des agents énergétiques modernes et consommant moins de 15 W/personne. Seize ans plus tard, encore 12% de la population étaient soumis à cette extrême pauvreté en matière d'énergie (ce qui représente une diminution de moitié en chiffres absolus, compte tenu de la progression démographique). L'aire inférieure droite de la matrice correspond à un état plus confortable. Le nombre d'êtres humains dans cette situation augmente très rapidement. La limite de 60 W d'énergie utile correspond à peu près à 600 W d'énergie finale, soit à un dixième de la moyenne suisse.

L'électrification des ménages a fait de grands progrès jusqu'à la fin des années 90. Mais ces dernières années, elle a stagné dans les régions rurales, du fait que l'on a accordé plus d'importance à la rentabilité des entreprises d'approvisionnement électrique. L'électrification au moyen de cellules solaires et d'installations modernes à biogaz, qui fait actuellement l'objet d'un important effort de diffusion et est encouragée par des ONG, a profité jusqu'ici avant tout à des petites et moyennes entreprises et rarement aux ménages.

Le recours au gaz liquide en bouteille au lieu de biomasse pour la cuisson des aliments a augmenté fortement surtout pendant les années 90. Pour l'environnement, climat inclus, ce n'est pas une mauvaise chose. Le fait de brûler des branches, des brindilles, de la paille, des bouses de vache séchées et des déchets de récolte dans des foyers traditionnels cause une pollution de l'air nuisible à la santé à l'intérieur des huttes et des maisons ; plus que cela, cette combustion étant incomplète, elle contribue davantage à la pollution atmosphérique régionale et globale et à la production de gaz dommageables au climat (no-

tamment de méthane) que le recours au gaz liquide.

Notre matrice ne fait pas que présenter la situation énergétique des ménages. Un aspect particulièrement intéressant est en effet que ses éléments définissent aussi, dans les grandes lignes, certains modes de vie. L'Inde est probablement le pays le plus multiple du monde. Notre tentative de faire appel à des méthodes statistiques pour constituer des groupes à peu près homogènes dans les données de l'enquête sur la consommation a échoué en dépit de grands efforts. En nous servant de notre matrice pour représenter la situation énergétique, nous sommes parvenus à former des groupes, non pas homogènes par rapport à de nombreuses propriétés, certes, mais pour lesquels beaucoup de propriétés restent constantes au cours des années. Le niveau de formation du chef de famille, l'approvisionnement en eau, le type et l'état du logement diffèrent d'un élément à l'autre de la matrice, notamment selon les groupes d'accès, mais restent constants au fil des ans. A 1% près, la proportion des chefs de famille qui ne savent ni lire ni écrire s'est maintenue à 60% au cours

des années dans le groupe biomasse/kérosène. Dans le groupe biomasse/kérosène/électricité, cette proportion se situe toujours entre 35% et 40%, et dans celui ayant aussi accès au gaz liquide, entre 5% et 10%. Il en va de même avec le revenu : en termes réels, celui-ci reste constant dans chacun des éléments de matrice, mais il augmente de haut en bas, et aussi de gauche à droite.

L'éclairage électrique prolonge la journée, permet d'effectuer les devoirs scolaires aussi le soir, le gaz liquide ne prend pas autant de temps aux femmes que la récolte de bois et l'entretien d'un feu. Toutefois, les relations statistiques trouvées ne sont pas des rapports de causalité. Les investissements dans l'éducation, la santé, l'environnement et les infrastructures (approvisionnement énergétique inclus) sont tous importants et ont des priorités qui varient de cas en cas.

La matrice est une lunette stéréoscopique qui donne du développement une vue d'ensemble où la distinction est faite entre croissance quantitative et qualitative. Au sujet de la pauvreté, la distinction va dans le sens de celle faite par Amartya Sen entre «functioning» et «capability» (manque de bien-être et manque de liberté), un concept dont l'application dans la pratique n'a réussi jusqu'ici que de façon très rudimentaire. La liberté exprimée dans la matrice est d'abord la liberté de choix à l'égard des agents énergétiques et celle-ci est, comme nous avons pu le montrer, fortement corrélée à la possibilité de mener une vie moderne, faisant une plus large place aux technologies occidentales. Savoir combien cette liberté a affaire avec la liberté intérieure de mener sa vie selon ses propres convictions est un thème qui remplit des livres entiers.

Il ne fait aucun doute que la matrice d'accès à l'énergie utile peut être utilisée aussi comme base d'un modèle de consommation de l'énergie incluant la consommation directe et indirecte d'énergie des ménages et reflétant le développement de façon adéquate, en particulier la substitution de biomasse traditionnelle par des agents énergétiques commerciaux.

Source : S. Pachauri, A. Mueller, A. Kemmler and D. Spreng: «On Measuring Energy Poverty in Indian Households». WORLD DEVELOPMENT, Vol.32, Number 12, December 2004