

• *Bioclimate – Air pollution – Public health – Climate Change – Dhaka, Bangladesh*

Katrin Burkart and Wilfried Endlicher

Assessing the Atmospheric Impact on Public Health in the Megacity of Dhaka, Bangladesh

*Erfassung des atmosphärischen Einflusses auf die öffentliche Gesundheit
in der Megastadt Dhaka, Bangladesch*

With 5 Figures and 2 Tables

Urban areas are hot spots, contributing to climate change on multiple scales; but they are simultaneously affected by and most vulnerable to the effects of climate change due to their high density of susceptible population, their often risk-aggravating environmental conditions and low socioeconomic standards (*Grimm et al. 2008, Kraas 2007*). The changes in climate may have a severe impact on human illness and mortality and are likely to produce a sustained change in the occurrence and spatial distribution of diseases. Although the relationship between temperature and human health has been studied for several regions and cities in the developed world, there is still little knowledge about the atmospheric influences on the burden of disease in developing countries, in particular tropical climates. However, the increase in the speed and extent of worldwide urbanisation, often referred to as ‘urban turn’, is leading to the emergence of so-called megacities, more than three-quarters of which are situated in the developing world. Dhaka, now the eleventh-largest city in the world and one of the world’s fastest growing, is set to accumulate many of these anticipated public health problems (*Burkart et al. 2008, Roth 2007*).

Summary: Assessing the Atmospheric Impact on Public Health in the Megacity of Dhaka, Bangladesh

Climate and air pollution (atmospheric environment) have a major impact on human health and well-being. The human body is affected by a complex system of different meteorological and air quality conditions, whereby additive and syn-

ergetic effects are very likely. The heat-mortality and -morbidity relationship varies across time periods, regions and populations. The underlying reasons for these differences remain only partially understood. In addition to the modifying effects of air pollution, there is scientific evidence that socioeconomic and cultural factors play an important role in the atmospheric impact. Global

climate change will have profound effects on the heat-morbidity and -mortality relationship, aggravating the public health situation for most regions worldwide. However, densely populated urban areas and so-called megacities in the developing world could suffer the most due to their high concentration of a susceptible population, their often risk-aggravating environmental conditions and low socioeconomic standards. As the majority of populations affected will be living in countries of the developing world the focus should be in this geographical region dealing with the specific problems arising there. Our research aims at the identification of climate-sensitive diseases and health outcomes and the evaluation and appraisal of future implications for public health arising from a changing climate. Initially, a set of data was compiled comprising atmospheric and health information. Atmospheric data included meteorological measurements and air quality measurements. In addition, hospital admission data were collected from clinics providing service to the urban poor. Preliminary results show that there are seasonal and spatial differences in the occurrence of diseases in urban poor population groups. Acute respiratory diseases show higher incidence during the cold and dry season while for diarrhoeal disease no clear pattern could be observed. Deeper statistical analysis is needed in order to extract signals that are caused by atmospheric conditions but confounded by other variables.

Zusammenfassung: Erfassung des atmosphärischen Einflusses auf die öffentliche Gesundheit in der Megastadt Dhaka, Bangladesch

Klima und Luftverschmutzung haben tief greifende Auswirkungen auf die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen. Auf den menschlichen Körper wirkt ein komplexes System verschiedener meteorologischer und luftchemischer Zustände, wobei additive und synergetische Effekte sehr wahrscheinlich sind. Die Hitze-Morbiditäts- und -Mortalitäts-Beziehung schwankt über verschiedene Zeitspannen, Regionen sowie Bevölkerungsgruppen. Die zugrunde liegenden Mechanismen für diese Unterschiede sind bisher nur teilweise verstanden. Neben dem modifizierenden Einfluss der Luftverschmut-

zung gibt es wissenschaftliche Belege, dass sozio-ökonomische und kulturelle Faktoren eine wichtige Rolle spielen. Außerdem wird der globale Klimawandel die Hitze-Mortalitäts- und -Morbiditäts-Beziehung tiefgreifend verändern, wobei für viele Regionen der Welt eine Erhöhung der Krankheitslast zu erwarten ist. Besonders dicht besiedelte Agglomerationen und so genannte Megastädte in Entwicklungsländern werden aufgrund ihrer hohen Konzentration an vulnerabler Bevölkerung, ihren niedrigen sozioökonomischen Standards und ihrer meist erheblichen Umweltverschmutzung am stärksten betroffen sein. Da ein Großteil der betroffenen Bevölkerung in Schwellen- und Entwicklungsländern lebt, sollte der wissenschaftliche Fokus in diesen Regionen liegen und sich mit den dort spezifischen Problemen befassen. Die Arbeit beschäftigt sich mit der Identifizierung klimasensitiver Krankheiten sowie der Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels für die menschliche Gesundheit. Zunächst wurde ein Satz aus klimatologischen Daten und Gesundheitsdaten erstellt. Die klimatologischen Daten umfassen meteorologische Informationen sowie Luftqualitätsmessungen. Zusätzlich wurden die täglichen Krankenhausaufnahmen aus Kliniken, die eine Gesundheitsversorgung für die arme städtische Bevölkerung anbieten, aufgenommen. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass räumliche und zeitliche Unterschiede im Auftreten verschiedener Krankheiten bestehen. Akute Atemwegsinfekte weisen während der kalten und trockenen Jahreszeit eine höhere Inzidenzrate auf. Hingegen war bei Durchfallerkrankungen kein klares Muster erkennbar. Weiter statistische Analysen sind notwendig, um Signale zu identifizieren, die zwar durch atmosphärische Einflüsse hervorgerufen, jedoch von anderen Effekten überdeckt werden.

Résumé: Étude de l'impact atmosphérique sur la santé publique dans la mégapole de Dhaka, Bangladesh

Le climat et la pollution atmosphérique influencent profondément la santé et le bien-être des hommes. Le corps humain est soumis à des influences complexes provenant des paramètres météorologiques et de la pollution de l'air. Il en résulte probablement des effets additifs et synergétiques. La relation entre la

chaleur et la mortalité et morbidité varie selon les périodes, les régions et la population. On en comprend les causes sous-jacentes seulement en partie. A part des effets de la pollution atmosphérique, il est évident que les facteurs socio-économiques et culturels jouent aussi un rôle majeur. En plus, le changement climatique global est en train de changer les relations entre climat et mortalité ainsi que climat et morbidité et affectera la santé publique dans beaucoup de régions du monde. Les agglomérations urbaines avec une population dense et les mégacités dans les pays en voie de développement seront les plus touchés ; c'est ce qui résulte de la haute concentration de la population sensible, les mauvais standards socio-économiques et la pollution grave. Du fait que la majorité de la population affectée habite dans les pays en voie de développement, il est important que l'intérêt scientifique se focalise sur ces régions avec leurs problèmes spécifiques. Le sujet de l'article est l'identification des maladies sensibles au climat ainsi que l'évaluation et l'estimation des conséquences du changement climatique pour la santé humaine. D'abord, on a créé une série de données climatiques et sanitaires. Parmi les données climatiques on a assemblé des données atmo-

sphériques et de la qualité de l'air. Puis, nous avons étudié les accueils quotidiens des cliniques qui soignent la population urbaine pauvre. Les premiers résultats montrent qu'il y a des différences spatio-temporelles dans l'apparition des maladies. Les maladies respiratoires sont plus fréquentes pendant la saison froide et sèche. En ce qui concerne les diarrhées, on n'a pas pu trouver de relations claires. D'autres analyses statistiques seront nécessaires pour discerner mieux les interdépendances.

Dipl.-Geogr.'in Katrin Burkart, Prof. Dr. Wilfried Endlicher, Department of Geography, Climatological Section, Humboldt-University of Berlin, Unter den Linden 6, 10099 Berlin, Germany; katrin.burkart@geo.hu-berlin.de, wilfried.endlicher@geo.hu-berlin.de

Manuscript submitted: 21/07/2008

Accepted for publication: 17/11/2008