



Die Grafik erlaubt Rückschlüsse auf die Schadstoffbelastung in der Atmosphäre über der Poebene. Rote Bereiche deuten auf viel Stickstoffdioxid hin. Mitte 2007 bis Mitte 2013 nimmt seine Konzentration deutlich ab. In diese Zeit fällt auch der starke Einbruch des Bruttoinlandsprodukts während der Weltwirtschaftskrise.
Datenquelle: Tropospheric Emission Monitoring Internet Service (TEMIS)

In Tokio hat die Stickstoffdioxid-Belastung zwischen 2003 und heute erheblich nachgelassen. Auch dort kam es in der Weltwirtschaftskrise zu einem ökonomischen Einbruch. Nach 2009 hat sich das Bruttoinlandsprodukt aber kontinuierlich gesteigert, ohne dass dieses Wachstum zu einer höheren Luftbelastung geführt hätte.

Wachstum ohne Luftverschmutzung

In Regionen wie dem Großraum Tokio klappt das schon. Doch Europa hinkt noch hinterher.

Wenn die Wirtschaft boomt, leidet die Luft. Diese Regel war in den letzten 250 Jahren ein ehernes Gesetz. Denn bei industriellen Herstellungsprozessen entstehen oft erhebliche Emissionen, ebenso wie beim Transport der Produkte zu den Kundinnen und Kunden. Der rasante Zuwachs an Wohlstand seit Beginn der Industrialisierung hat daher eine bittere Kehrseite. Doch ist das zwangsläufig so? Oder ist Wachstum auch ohne Luftverschmutzung möglich? Forschende der Universität Augsburg versuchen, diese Frage zu beantworten. Dabei setzen sie unter anderem auf modernste Satelliten-Technologie. Ihre Analysen machen Hoffnung: „Unsere Arbeiten zeigen, dass Metropol-

regionen wie etwa Tokio oder Los Angeles die grüne Transformation bereits ein Stück weit gemeistert haben“, erklärt Prof. Dr. Michael Bittner vom Institut für Physik. „In Europa geht es dagegen noch schleppend voran.“

„Wächter-Satelliten“ beobachten die Erde

Das Projekt, bei dem Physik, Geographie und Wirtschaftswissenschaften der Universität kooperieren, nutzt Satellitendaten der europäischen Weltraumorganisation ESA, der Europäischen Organisation für die Nutzung meteorologischer Satelliten EUMETSAT sowie des europäischen Copernicus-Programms. Seit 2014 beobachtet eine Flotte sogenannter Wächter-Satelliten für Copernicus vom All

aus die Erde. Ihre Instrumente erlauben es ihnen zum Beispiel, die Belastung der Atmosphäre mit Schadstoffen zu messen.

„Wir konzentrieren uns dabei auf das Gas Stickstoffdioxid“, sagt Bittner. Das hat auch seinen Grund: Stickstoffdioxid entsteht praktisch bei jedem Verbrennungsprozess – ob in Gas- oder Kohlekraftwerken, bei der Verhüttung von Stahl oder auch in Auto- und Schiffsmotoren sowie in Flugzeug-Triebwerken. Seine Konzentration in der Atmosphäre eignet sich daher als Indikator zur Messung der wirtschaftlichen Aktivität. Bei den Messungen macht man sich die Tatsache zunutze, dass Stickstoffdioxid Teile des Lichtspektrums „verschluckt“. Diese fehlen dann

also in dem Sonnenlicht, das von der Erdoberfläche reflektiert und von den Satelliten aufgefangen wird. Je höher die Konzentration des Gases, desto stärker ist dieser Effekt. „Mit bestimmten Methoden ist es zudem möglich, die Messung auf die unteren Schichten der Atmosphäre zu begrenzen“, erklärt Bittner. „So lässt sich die Gesamtmenge des Gases in einer Säule vom Boden bis in etwa zehn Kilometern Höhe bestimmen. Das ist genau der Bereich, der für unsere Frage relevant ist.“ Die Geographin Renée Bichler hat in ihrer Promotion ein Verfahren entwickelt, das die zeitliche Entwicklung der Stickstoffdioxid-Belastung auf Grundlage der Satellitendaten sehr exakt verfolgen kann. Sie konnte zeigen, dass die so ge-

wonnenen Werte tatsächlich Rückschlüsse auf die Wirtschaftsleistung zulassen. So ging die Weltwirtschaftskrise 2008 in der italienischen Poebene mit einer deutlich sichtbaren Stickstoffdioxid-Abnahme in der Atmosphäre einher. Ähnliches galt, als während der Covid-Pandemie in München der Lockdown beschlossen wurde. „Die Konzentration des Gases ging binnen weniger Tage um bis zu 40 Prozent zurück“, sagt Bittner.

Messungen für jeden Ort der Erde möglich

Da das Verfahren auf Satellitendaten basiert, lässt sich damit für jeden beliebigen Ort auf der Erde angeben, wie es dort um die Luftbelastung steht. Das erlaubt auch Aussagen darüber, wie effizient es

Staaten oder einzelnen Regionen gelingt, ihr Wirtschaftswachstum von der Luftverschmutzung zu entkoppeln. Bichler hat das exemplarisch für die Metropolregionen Tokio und Los Angeles analysiert. „Hier nimmt die Stickstoffdioxid-Produktion seit Jahren ab, während das Wachstum konstant hoch ist“, fasst Bittner ein zentrales Ergebnis der Berechnungen zusammen. Europa hinkt dagegen im Vergleich bei der Entkopplung noch hinterher, obwohl die Europäische Union dieses Ziel explizit zu einem wichtigen Anliegen ihrer Politik erklärt hat.

Woran liegt es, dass manche Regionen so viel besser abschneiden? Auch darauf gibt das Augsburger Forschungsprojekt erste Antworten:

„Los Angeles und Tokio ist es durch gesetzliche Maßnahmen gelungen, die Emissionen im Transportsektor – also vor allem bei Autos und Lastkraftwagen – deutlich zu senken“, sagt Bittner. Die Verkehrsmenge habe nicht abgenommen, aber das Stickstoffdioxid, das bei den Fahrzeugen aus dem Auspuff komme. „Das wurde vor allem durch strenge Abgasnormen erreicht.“ Es gebe aber möglicherweise noch weitere Gründe, denen die Forschenden nun nachgehen wollen. Deswegen ungeachtet ist sich der Physiker sicher, dass Europa aus diesen Positiv-Beispielen lernen kann, um seine eigene Wirtschaft in eine nachhaltigere und weniger umweltschädliche Zukunft zu führen. *fl*

Prominente Botschafter im Rampenlicht

Augsburger Wirtschaftswissenschaft untersucht, was passiert, wenn die Werbung mit Testimonials schiefeht.



Der US-amerikanische Profigolfer Tiger Woods war ein beliebter Markenbotschafter für verschiedene Unternehmen. Als 2009 Gerüchte über außereheliche Affären aufkamen, reagierten die Unternehmen unterschiedlich: Manche trennten sich von Woods oder setzten die Kampagnen mit ihm für eine gewisse Zeit aus, andere hielten an ihm fest. Dass sich solche Skandale von Testimonials auch auf den Firmenwert von Konkurrenz-Unternehmen auswirken, zeigt eine Studie der Universität Augsburg.
Foto: Tim Hipps, FMWRC Public Affairs

Bekannte Persönlichkeiten zu engagieren, um Produkte oder Marken zu bewerben, ist eine beliebte Marketingstrategie von Unternehmen. Ein Risiko ist, dass Skandale um diese Testimonials sich auf das Image der Firmen auswirken. Eine Forschergruppe des Lehrstuhls für Value Based Marketing nahm 121 Skandale über einen Zeitraum von 35 Jahren unter die Lupe. Wie haben die Aktienkurse sowohl bei den betroffenen Unternehmen als auch bei deren Konkurrenten auf die Skandale reagiert? Die statistische Auswertung der Daten zeigt, dass solch negative Publicity von Testimonials sich nicht nur negativ auf den Firmenwert des betroffenen Unternehmens auswirkt. Überraschend ist, dass auch die Firmenwerte der Konkurrenz darauf reagieren. Ist der Skandal des einen Unternehmens besonders groß und die Branche homogen, wird der Aktienkurs der Wettbewerber besonders negativ beeinträchtigt. „Wir geben in der Studie auch Empfehlungen für Unternehmen, zum Beispiel, dass Risikomanagementprozesse angepasst werden sollten“, sagt Prof. Dr. Michael Paul. *mh*



Die Blühwiese haben Studierende gemeinsam mit Prof. Dr. Klaus Zierer angelegt.

Foto: Universität Augsburg

Demokratie in die Köpfe

Schulpädagogik für Schülerparlament und soziale Projekte in der Schulzeit.

Bei der Frage, wie Demokratie in den jungen und nachfolgenden Generationen wieder lebendiger und attraktiver werden kann, kommt Prof. Dr. Klaus Zierer vom Lehrstuhl für Schul- und Unterricht und Schulalltag. Neben den Elternhäusern werden Kinder und Jugendliche hier maßgeblich geprägt. Was also könnten Schulen dafür tun, dass junge Menschen neben dem Wissenserwerb einen lebendigen Eindruck von Demokratie bekommen?

Prof. Zierer hat hierzu Ideen, strukturelle Überlegungen und Unterrichtsansätze in einer im Juli erscheinenden Veröffentlichung zusammengestellt. Er schlägt vor: „Wir sollten über strukturelle Ansätze nachdenken, beispielsweise über Schülerparlamente. Denn hiermit können Schülerinnen und Schüler gemeinsam Ideen finden und ihre Schulzeit mitgestalten.“ Auch ein stärkerer Bezug zum gesellschaftlichen Alltag sei wichtig. So sollten gerade so-

ziale Kooperationen Teil des Unterrichts werden: „Wir haben doch genügend Baustellen, warum gehen wir sie nicht bereits in der Schule an?“, fragt Zierer. „Ich plädiere zum Beispiel dafür, auch das Thema Nachhaltigkeit und Biodiversität ganz praktisch in den Unterricht aufzunehmen, durch das eigene Gestalten von Blühwiesen oder Schulgärten – und zwar über den Projektcharakter hinaus.“ Bietet die Schule genügend Möglichkeiten für demokratische

Beteiligung? Muss sie das? Klaus Zierer, Professor für Schulpädagogik an der Universität Augsburg, und Julian Nida-Rümelin, Philosoph und stellvertretender Vorsitzender im deutschen Ethikrat, fordern in ihrem im Juli 2023 erscheinenden Buch „Demokratie in die Köpfe. Warum sich unsere Zukunft in den Schulen entscheidet“ eine größere und vor allem lebendige Demokratie-Erfahrung bereits in der Schulzeit. *mr*