Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern

Band: 70 (2013)

Artikel: Von der KVA zu Nabel : Einfluss der Luftemissionen der Industrie auf unsere Luftqualität

Autor: Graf, Hanspeter

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-389795

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

HANSPETER GRAF[1]

Von der KVA zu Nabel

Einfluss der Luftemissionen der Industrie auf unsere Luftqualität

Im Rahmen des Vortrags «Luft beflügelt» der NGB wurde an verschiedenen Beispielen der Einfluss der industriellen Emissionen auf die Luftqualität dargestellt. Emissionen von Luftfremdstoffen, z.B. durch Kamine von Industrieanlagen, werden in der Atmosphäre durch den Wind verfrachtet und teilweise chemisch umgewandelt (Transmission), bevor sie als Immission auf unsere Umgebung einwirken. Für die Verfrachtungen mit dem Wind existieren heute computer-gestützte Modelle, die eine zuverlässige Abschätzung der Immissionskonzentrationen durch einen Einzelemittenten wie z.B. die KVA Bern erlauben.

Die Emissionen der wichtigsten Luftfremdstoffe haben in den letzten 20 Jahren in der Schweiz abgenommen, wobei Ammoniak (NH_3) mit etwa 15% die geringste, flüchtige organische Verbindungen (ohne Methan, NMVOC) und Schwefeldioxid (SO_2) mit etwa 70% die stärkste Abnahme verzeichnen. Dies hat in der Folge auch dazu geführt, dass sich die an den 16 NABEL-Stationen (nationales Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe) gemessene Luftqualität der Schweiz im gleichen Zeitraum verbessern konnte. Noch immer liegen aber die Feinstaub- und Stickstoffdioxid-(NO_2)-Immissionskonzentrationen an verschiedenen Stationen über dem Immissionsgrenzwert der Luftreinhalteverordnung. Zudem werden auch für Ozon (O_3) in weiten Teilen der Schweiz Werte oberhalb des gesetzlichen Limits gemessen, was eine Folge der nach wie vor zu hohen Emissionen der Vorläufersubstanzen Stickoxide (NO_x) und flüchtige organische Verbindungen (VOC) ist. Welche Massnahmen zur Emissionsreduktion in den letzten Jahrzehnten in der Industrie ergriffen wurden, soll an Beispielen der Stahlindustrie, der Zementwerke und der Kehrichtverbrennungsanlage Bern gezeigt werden.

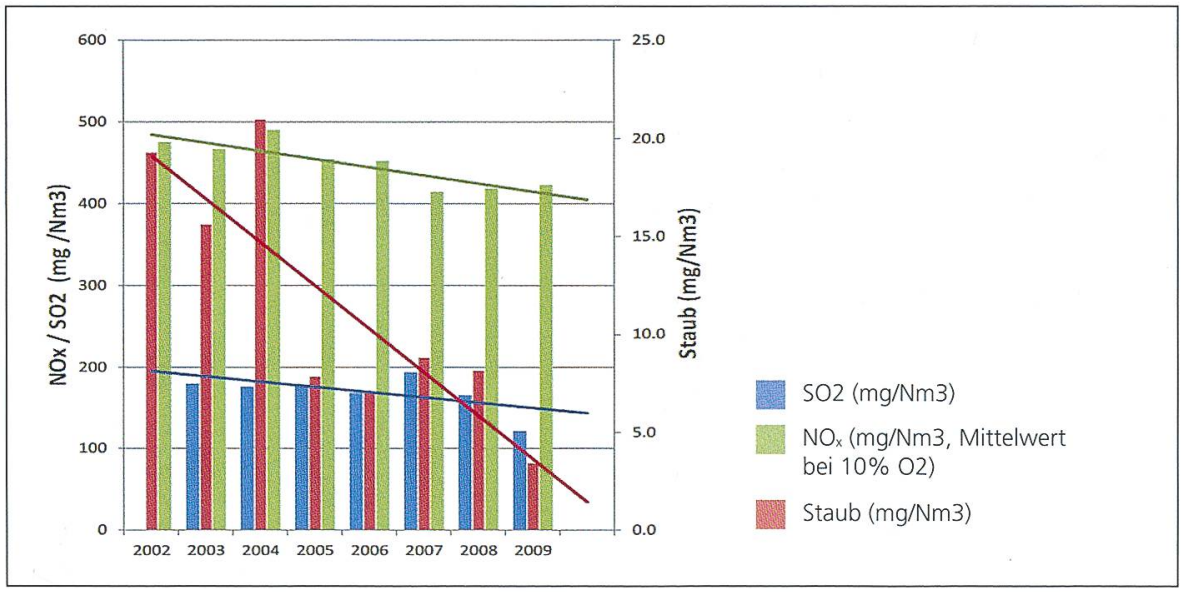
Stahlwerke: Noch vor etwa 40 Jahren gehörte das Stahlwerk Gerlafingen zu den grössten Emittenten von Schwermetallen in der Schweiz; eine entsprechende Kassensturzsendung und Medienkampagne zeugen von heftigen Protesten gegen die gesundheitsschädigenden Emissionen. Heute liegen die Messwerte weit unter den gesetzlichen Grenzen, was durch massive Investitionen in verschiede-

[1] Dr. Hanspeter Graf, GRAF BERATUNG, Bern

nen Schritten erreicht werden konnte. Die heute installierte Umwelttechnik besteht aus einer Schachtabsaugung mit anschliessender thermischer Abgasreinigung und einer Ofeneinhausung mit einer Absaugleistung von > 1 Million m^3/h und entsprechendem Filterhaus erreicht werden konnte. Die Resultate sind beachtlich:

- Durch die Ofeneinhausung konnten die diffusen Staubemissionen aus der Stahlwerkshalle auf ein Minimum reduziert werden; die Schwermetalldeposition in der Umgebung ist nahezu verschwunden.
- Mit der thermischen Nachverbrennungsanlage konnten die «Schwelgase» (VOC/Geruch) im Reingas sehr stark gesenkt werden, es gibt kaum mehr Anwohnerbeschwerden.
- Die Reingaswerte im Abgaskamin liegen weit unter den Grenzwerten (GW) der Luftreinhalteverordnung: Staub = 1,8 mg/m^3 (GW = 20 mg/m^3) Dioxine/Furane = 0.015 ng I-TEQ/$m^3_{n,tr}$. (Richtwert = 0,1 ng I-TEQ/$m^3_{n,tr}$.)

Zementwerke: Die Hauptemissionen bei Zementwerken sind Staub und Stickoxide. Während das Staubproblem schon sehr früh, noch bevor von einem Umweltschutzgesetz gesprochen wurde, durch entsprechende Filter weitgehend behoben werden konnte, konzentrierten sich die Anstrengungen in den letzten Jahren hauptsächlich auf die Reduktion der grossen NO_x-Emissionen. Mittels der sogenannten SNCR-Technik (selective non catalytic reduction) durch Einspritzen von ammoniakalischen Flüssigkeiten in die heissen Abgase konnten die NO_x-Emissionen beträchtlich gesenkt werden. Gesamtschweizerisch wurde die NO_x-Reduktion nicht durch Vorgabe von Grenzwerten erreicht, sondern in einer Branchenvereinbarung zwischen Bund, Kantonen und der Branche der Zementindustrie auf freiwilliger Basis vereinbart. Sie hatte zum Zweck, dass in Zementwerken neben Kohle



Emissionen aller schweizerischen Zementwerke von 2002 bis 2009 mit linearem Trend.

und Schweröl auch Alternativbrennstoffe wie Altöl, Pneus, verschmutztes Erdreich usw. eingesetzt werden konnten, ohne dass dadurch die Emissionen angestiegen wären. Die Resultate sind erfreulich: Statt des vorgeschriebenen Grenzwertes von 800 mg/m³ für Stickoxide wurde ein Mittelwert aller schweizerischen Zementwerke von < 450 mg/m³ vereinbart, der im Jahre 2010 mit 426 mg/m³ deutlich unterschritten wurde. Aber auch bei den übrigen Luftfremdstoffen ist eine deutliche Verbesserung in den letzten 10 Jahren sichtbar.

KVA Bern: Die Kehrichtverbrennungsanlagen in der Schweiz waren zwar zur Reduktion der Abfälle ein hervorragendes Instrument, aber der Ausstoss an Luftfremdstoffen in den 80er und frühen 90er-Jahren war beträchtlich. Dioxine/Furane, Chlorverbindungen, Quecksilber, Cadmium und weitere Schadstoffe waren teilweise höher als die gesamten industriellen Emissionen. Heute gehören die KVA zu den sauberen Betrieben, die noch stärker als früher zur Energieerzeugung herangezogen werden, wie an der neuen KVA Bern gezeigt werden soll.
Die Rauchgase werden dazu nach einer Vorentstaubung im Elektrofilter über einen Katalysator zur Entstickung geführt. Nach einer Wärmetauscherstufe sorgen zwei Wäscher für die Abscheidung der schwefel-, chlor- und fluorhaltigen Teile und weiterer Aerosole. Nach Aufheizung der Rauchgase weit über den Taupunkt werden sie in einer Endreinigungsstufe über ein Gewebefilter geführt, in das ein Adsorbens für die Abscheidung von Dioxinen und Furanen eingeblasen wird. Die Reingas-Emissionskonzentrationen liegen dann nur bei einigen Prozent der (strengen) gesetzlichen Grenzwerte, einzig bei den Stickoxiden kommen die Messwerte in den Bereich von etwa 70% des Grenzwertes von 80 mg/m³.

	Neue KVA	**Bisherige KVA**
Staub	0.009 µg/m³	0.0076 µg/m³
NO2	0.14 µg/m³	0.27 µg/m³
Dioxin	0.078 picog/m²*Tag	0.73 picog/m²*Tag
Pb + Zn	0.36 µg/m²*Tag	2.2 µg/m²*Tag
Hg	0.019 µg/m²*Tag	0.045 µg/m²*Tag

Zusatzbelastungen der neuen KVA im Vergleich mit der bisherigen Anlage. Die leicht höheren Werte für Staub sind auf die zusätzlichen Emissionen des Holzkraftwerkes zurückzuführen. Allerdings unterscheiden sie sich unter Berücksichtigung der Unsicherheit des Prognoseverfahrens nur unwesentlich.

Über ein 70 Meter hohes Kamin gelangen die so gereinigten Abgase in die Atmosphäre, wo sie durch Winde weiter verdünnt werden. Die neue Anlage verfügt zudem noch über eine ganzjährig betriebene Gasturbine und ein Holzkraftwerk; die dadurch entstehenden Abgase führen zu einem weiteren starken Auftrieb der gesamten Abgase am Kaminende. Dadurch verschieben sich die Immissionsmaxima in grössere Entfernungen, die Zusatzbelastungen werden äusserst gering gehalten

und sie tragen in keinem Fall wesentlich zu den bestehenden und in Zukunft verbleibenden Luftbelastungen bei.

Ein Blick auf die Messtechnik, die zur Bestimmung der Emissionen aus industriellen Quellen angewandt wird, rundete den Vortrag ab.

Schlussfolgerungen:

- Feinstaub, Stickoxide und Ozon als Hauptbelastung.
- Stickoxide, Feinstaub, VOC, Schwermetalle als relevante Emissionen von industriellen Quellen.
- Massnahmen im Stahlwerk führen zu massiver Reduktion von Schwermetallen und Dioxin.
- Massnahmen im Zementwerk reduzieren dank Branchenvereinbarung Stickoxide, Schwefeloxide und Feinstaub; Einsatz von Alternativbrennstoffen löst Teil der Sondermüllentsorgung.
- Massnahmen in KVA erhöhen den Wirkungsgrad und senken Emissionen massiv.
- Die Industrie hat zum grossen Teil ihre Hausaufgaben gelöst und die Luftverunreinigungen stark gesenkt; sie steht damit nicht mehr an vorderster Front für weitere Massnahmen.