

# Zusammenhänge zwischen dem „Plötzlichen Säuglingstod (SIDS)“ und der durch Bioindikation dargestellten Luftverschmutzung in Graz

Aus den Instituten für Physiologie\* und für  
Pflanzenphysiologie\*\* sowie der Univ.-Kinderklinik\*\*\*  
der Karl-Franzens-Universität Graz

Von Wolfgang LÖSCHER\*, Christa EINSPIELER\*, Andrea HOLZER-SUTTER\*, Dieter  
GRILL\*\*, Max MOSER\*, Reinhard HAIDMAYER\*, Ronald KURZ\*\*\* und Thomas KENNER\*

Mit 1 Abbildung (im Text)  
Eingelangt am 15. Juni 1990

**Zusammenfassung:** Anhand der Bioindikation mit Flechten im Stadtgebiet von Graz wurde versucht, Zusammenhänge zwischen der Erkrankung „plötzlicher Säuglingstod (SIDS)“ und der Luftverschmutzung herzustellen. Diese Ergebnisse und Vergleiche mit der Literatur erlauben die Aussage, daß eine Erhöhung des SIDS-Risikos durch Luftverschmutzung nicht auszuschließen ist. Die Bioindikation mit Flechten als Langzeitindikator ermöglicht, toxische Wirkungen von Luftschadstoffen an Menschen nachzuweisen.

**Summary:** Correlations between the incidence of the sudden infant death syndrome (SIDS) and air pollutions in Graz monitored by bioindicators.

Bioindication by lichens was used to correlate the incidence of sudden infant death syndrome (SIDS) with air pollutions in the city area of Graz. The results show a distinct tendency in an increasing risk of the incidence of SIDS caused by lesser air quality. Bioindication by lichens used as long term indicator allows the demonstration of toxic effects of air pollution on human beings.

## 1. Einleitung

Literaturangaben (GREENBERG et al. 1973, HEANY & McINTIRE 1979, HOPPENBROUWERS et al. 1981) lassen die Annahme berechtigt erscheinen, daß Zusammenhänge zwischen Luftverschmutzung und SIDS (Sudden infant death syndrome) in einer solchen Weise bestehen, daß sich das Risiko mit längerem Aufenthalt in luftverschmutzten Gegenden zu erhöhen scheint. Sicherlich besteht die Abhängigkeit nicht von einer einzelnen Luftschadstoffkomponente, sondern in einem coergistischen Effekt der Gesamtheit der biologisch wirksamen Immissionen. Deshalb wird die epiphytische Flechtenvegetation von Graz als Maß für die Gesamtheit der biologisch relevanten Luftverunreinigungen herangezogen, da diese Organismen auch durch das Zusammenwirken mehrerer Schadkomponenten das charakteristische Schadbild ergeben und überdies Langzeitindikatoren darstellen. Eine derartige Flechtenkartierung wurde von GRILL et al. 1988 angefertigt, wobei sich vorhin gemachte Äußerung bestätigte, daß die Flechtenvegetation nicht durch eine Komponente z. B. SO<sub>2</sub> allein geprägt wird, sondern daß auch mit anderen in ihrer Gesamtheit phytotoxischen Luftschadstoffen zu rechnen ist. So konnten von REGAR 1989 mit Hilfe des aktiven Monitoring O<sub>3</sub> und NO<sub>2</sub> nachgewiesen werden, KOSMUS & GRILL 1986 wiesen unter anderem auf die Staub- und Schwermetall-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter [www.biogliezentrum.at](http://www.biogliezentrum.at)  
belastung hin. Auch bei RABE & BECKELMANN 1987 ließen sich Übereinstimmungen zwischen der durch die Flechtenvegetation angezeigten Luftgüte und medizinischen Untersuchungen über Atemwegserkrankungen herstellen. So konnten in Duisburg enge Zusammenhänge zwischen der Erkrankungshäufigkeit mit Pseudocroup und SO<sub>2</sub>-Konzentration bzw. Staubniederschlagsmessungen festgestellt werden. In Dortmund zeigte sich mit zunehmender Luftgüte eine deutlich abnehmende Erkrankungshäufigkeit an chronischer Bronchitis. Weiters tritt das Erscheinungsbild „häufiger Husten bei Kindern“ um so weniger häufig auf, je besser die aus dem Flechtenbewuchs abgeleitete Luftgüte ist.

## 2. Material und Methodik

Um die Exposition der Mutter während der Schwangerschaft und die des Säuglings zu Lebzeiten zu erfassen, wurde die mittlere Luftgüte sämtlicher Grazer Bezirke für den Zeitraum von 1982–1987 anhand der Flechtenkarte von GRILL et al. 1988 errechnet. Dort wurde das Stadtgebiet von Graz in 145 Quadranten von 1 km Seitenlänge eingeteilt, wobei pro m<sup>2</sup> mindestens 3 Probestellen für die Flechtenindikation festgelegt waren, die möglichst unterschiedliche Standorte aufwiesen (besiedeltes Gebiet, Waldrand, Freiland). Aus dem Vorkommen von Flechten und der Artenzusammensetzung wurde auf die Luftsituation geschlossen. Zur Beurteilung konnte die Skala von HAWKSWORTH & ROSE 1970 herangezogen werden, und es stellte sich heraus, daß im Stadtgebiet von Graz die Zone 0, in der keine epiphytischen Flechten vorkommen, fehlt, sowie die Zonen 1 und 2. Auch die Zone 10, welche in dieser Skala als „rein“ eingestuft wird, kommt in Graz nicht vor.

Die errechnete durchschnittliche Luftgüte (1982–1987) der einzelnen Bezirke reichte von 4,00 (V. Bezirk) bis 6,61 (XI. Bezirk). Um die Daten übersichtlicher zusammenfassen und darstellen zu können, gruppierten wir die Bezirke zu 3 Luftgüterregionen:

Luftgüterregion I: 5,8–6,7, d. h. gering belastet

Luftgüterregion II: 4,9–5,7, d. h. mittelstark belastet

Luftgüterregion III: 4,0–4,8, d. h. stark belastet

Region I gehören die Bezirke IX, X, XI, XII,

Region II gehören die Bezirke III, VI, VII, VIII, XIII, XIV, XV, XVI und der

Region III die Bezirke I, II, IV, V an.

Die Daten über lebend Geborene und Säuglingssterblichkeit nach Bezirken stellte das Statistische Zentralamt der Stadt Graz zur Verfügung. Angaben über die SIDS-Fälle stammen aus einer retrospektiven Untersuchung über SIDS (EINSPIELER et al. 1988) und wurden durch Daten vom Landessanitätsrat für Steiermark ergänzt.

Die lebend Geborenen, die SIDS-Fälle und die Säuglingssterblichkeit der Jahre 1983 bis 1987 teilten sich folgendermaßen auf die einzelnen Regionen auf:

Region I: 1622 lebend Geborene – 2 SIDS – 18 Säuglingstodesfälle

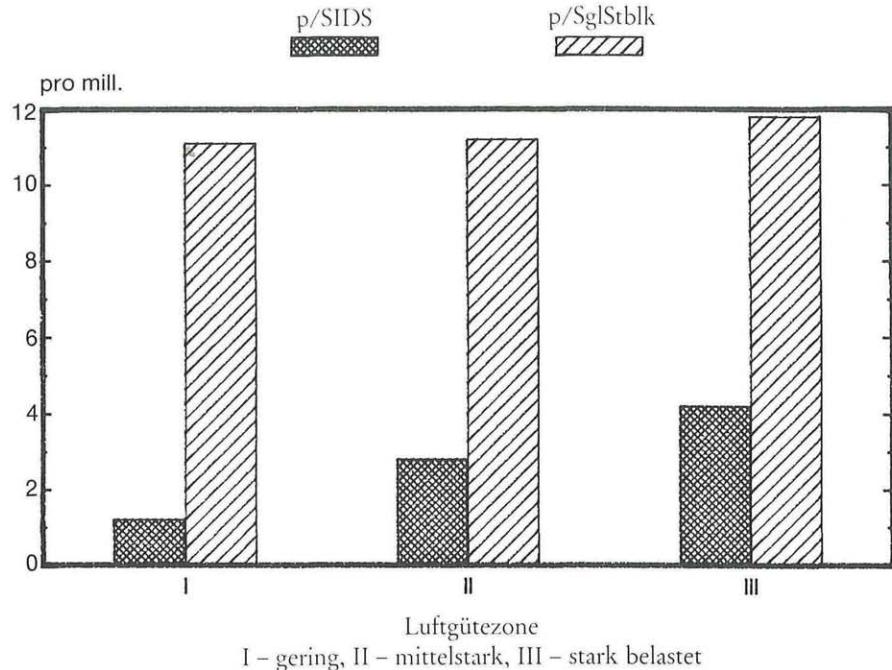
Region II: 5692 lebend Geborene – 16 SIDS – 65 Säuglingstodesfälle

Region III: 3126 lebend Geborene – 13 SIDS – 37 Säuglingstodesfälle

Die SIDS-Opfer ordneten wir den Bezirken bzw. den Luftgüterregionen zu, in denen sie lebten, d. h. die meiste Zeit verbrachten. Unterschieden sich Aufenthaltsort der Schwangeren und der des späteren SIDS-Opfers, so wählten wir denjenigen des Säuglings (1 Fall).

## 3. Ergebnisse und Diskussion

Die SIDS-Inzidenz für die einzelnen Luftgüterregionen zeigt Grafik 1. Deutlich erkennt man die niedrige Inzidenz von 1,2 pro Mill. in Luftgüterregion I, die über 2,8 pro Mill. in Region II auf 4,2 pro Mill. in Region III ansteigt. Somit erhöht sich das relative



Risiko in Graz, an SIDS zu sterben, von 0,41 in der Luftgüterregion I auf 0,97 in Luftgüterregion II und auf 1,4 in der Luftgüterregion III. Die SIDS-Opfer kommen aus vergleichbaren sozialen Schichten. Die durchschnittliche SIDS-Inzidenz für Gesamt-Graz (1983–1987) liegt mit 2,94 pro Mill. im oberen Bereich der Werte, die für europäische Städte zitiert werden (GREENBERG et al. 1973). Die SIDS-Inzidenz für die Steiermark ohne Graz beträgt 1,88 pro Mill., der Anteil der SIDS-Fälle an der gesamten Säuglingssterblichkeit beträgt für die Region I 11,1%, für die Region II 24,6% und für die Region III 35,1%.

(Die allgemeine Säuglingssterblichkeit für Graz liegt bei 11,1 pro Mill. in Region I, bei 12,2 pro Mill. in Region II und bei 11,8 pro Mill. in Region III vgl. Grafik 1.)

Zusammenfassend lässt sich eine Tendenz dahingehend erkennen, daß mit Abnahme der Luftgüte die SIDS-Inzidenz auf das 3½fache ansteigt. Obwohl einige Studien CARNOW et al. (1969), GLASSER & GREENBERG (1971) den akuten Einfluß von Luftverschmutzung auf Patienten mit kardiovaskulären Erkrankungen nachgewiesen haben, konnten GREENBERG et al. 1973 diesen Zusammenhang für Säuglinge, die in Chicago an SIDS starben, nicht bestätigen. In einer sehr ausführlichen Studie zeigten HOPPENBROUWERS et al. 1971 an Daten aus Los Angeles, daß einer Häufung von SIDS-Fällen mehrere Wochen erhöhter Luftbelastung ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ , CO, Kohlenwasserstoffe und Blei) vorausgegangen waren. Diese Luftverschmutzungsparameter werden auch durch die von GRILL et al. 1988 erstellte Flechtenkarte erfaßt. Die Flechtenkarte hat den Vorteil, daß sie 1. ein biologisches Maß der Luftverschmutzungseffekte darstellt und daß 2. dadurch im Gegensatz zu physikalisch-chemischen Probenbestimmungen chronische Effekte nachgewiesen werden können. Überlegungen bezüglich pathophysiologischer Erklärungsmöglichkeiten für die Auswirkungen von Luftverunreinigungen auf die Menschen wurden

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter [www.biologiezentrum.at](http://www.biologiezentrum.at)  
von LÖSCHER et al. 1990 angestellt. Insgesamt münden diese in der Feststellung, daß die  
Luftschadstoffe offensichtlich zu einer chronischen Hypoxie führen – das junge Gehirn  
benötigt aber viel Sauerstoff –, wie sie erstmals von STEINSCHNEIDER 1972 bei SIDS-  
Opfern postmortal nachgewiesen wurde.

Die Bioindikation mittels Flechten ist also, wie unsere Erhebungen ergaben, sehr gut geeignet, Zusammenhänge zwischen der Luftbelastung und Erkrankungsdisposition herzustellen. Nicht nur Erkrankungen der Atemwege, wie RABE & BECKELMANN 1987 hinwiesen, auch der „plötzliche Säuglingstod (SIDS)“ korreliert, allerdings statistisch nicht signifikant, mit der Luftverschmutzung. Es läßt sich deutlich eine Tendenz zur Erhöhung des SIDS-Risikos mit abnehmender Luftqualität erkennen.

## Dank

Diese Arbeit wurde mit Unterstützung des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung durchgeführt. Die Flechtenkarte wurde mit Unterstützung des Magistrates Graz hergestellt.

## Literatur

- CARNOW, B. W., LEPPER, M. H., SHEKELLE, R. B. et al. (1969): Chicago air pollution study: SO<sub>2</sub> levels and acute illness in patients with chronic bronchopulmonary disease. – Arch. Environ. Hlth. 18: 768–776.
- EINSPIELER, C., HOLZER, A., SPANNRING, R., KURZ, R. & KENNER, T. (1988): Retrospektive Untersuchung über die Ereignisse vor dem plötzlichen Tod (SIDS) von 80 Säuglingen. – Pädiatr. Pädol., 23: 233–243.
- GLASSER, M. & GREENBERG, L. (1971): Air pollution, mortality and weather. – Arch. Environ. Hlth., 22: 334–343.
- GREENBERG, M. A., NELSON, K. E. & CARNOW, B. W. (1973): A study of the relationship between sudden infant death syndrome and environmental factors. – Am. J. Epidemiol., 98: 412–422.
- GRILL, D., HAFELLNER, J., KASCHNITZ, A. & PONGRATZ, W. (1988): Neuere Erhebungen der epiphytischen Flechtenvegetation in Graz. – Mitt. Naturwiss. Verein Steiermark, 188: 145–155.
- HAWKSWORTH, D. L. & ROSE, F. (1970): Qualitative scale for estimating sulphur dioxide air pollution in England and Wales using epiphytic lichens. – Nature, 227: 145–148.
- HEANY, S. & MCINTIRE, M. S. (1979): Sudden infant death syndrome and barometric pressure. – J. Ped., 94: 433–435.
- HOPPENBROUWERS, T., CALUB, M., ARAKAWA, K. & HODGEMAN, J. (1981): Seasonal relationship of sudden infant death syndrom and environmental pollutants. – Am. J. Epidemiol., 113: 623–635.
- KOSMUS, W. & GRILL, D. (1986): Die Bedeutung verschiedener Parameter bei der Beurteilung von Immissionen anhand von Borkenanalysen am Beispiel des Stadtgebietes von Graz. – Mitt. Naturwiss. Verein Steiermark, 116: 161–172.
- LÖSCHER, W., EINSPIELER, Ch., HOLZER-SUTTER, A., GRILL, D., MOSER, M., HAIDMAYER, R., KURZ, R. & KENNER, T. (1990): Luftverunreinigungen und plötzlicher Säuglingstod in Graz im Zeitraum von 1982 bis 1987. – Wiener klinische Wochenztschrift, 102/4: 115–117.
- RABE, R. & BECKELMANN, U. (1987): Zusammenhänge zwischen der durch Flechten angezeigten Gesamtverunreinigung der Luft und der Gesundheitsbeeinträchtigung bei Menschen. – VDI-Berichte, 609: 729–753.
- REGAR, A. (1989): Bioindikation Graz 1988. – Diplomarbeit am Institut für Pflanzenphysiologie der Universität Graz.
- STEINSCHNEIDER, A. (1972): Prolonged apnea and the sudden infant death syndrome: Clinical and laboratory observations. – Pediatr., 50: 646–654.

Anschrift für Korrespondenz: Univ.-Prof. Dr. Dieter GRILL, Institut für Pflanzenphysiologie der Universität Graz, Schubertstraße 51, 8010 Graz.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [120](#)

Autor(en)/Author(s): Löscher Wolfgang, Einspieler Christa, Holzer-Sutter Andrea, Grill Dieter, Moser Max, Haidmayer Reinhard, Kurz Ronald, Kenner Thomas

Artikel/Article: [Zusammenhänge zwischen dem "Plötzlichen Säuglingstod \(SIDS\)" und der durch Bioindikation dargestellten Luftverschmutzung in Graz. 287-290](#)