

NADAM, DAS SCHWEIZERISCHE NETZ ZUR AUTOMATISCHEN UEBERWACHUNG
DER UMGEBUNGSSTRAHLUNG: VERSUCHSBETRIEB UND ERSTE ERGEBNISSE

P. Honegger

AA/Sektion UWZ, c/o Schweiz. Meteorologische Anstalt Zürich

B. Michaud, L. Ribordy, F. Wicht, O. Huber

Eidg. Kommission zur Ueberwachung der Radioaktivität, Fribourg

ABSTRACT

We started the operation of the NADAM-network in summer 1982 with eight pilot-stations. The final network consists of 51 dose-rate sensors connected to the automatic stations of the Swiss meteorological network ANETZ. The local dose-rate values are transmitted every 10 minutes, together with several meteorological parameters, to a central computer through a fixed telecommunication network (leased voice-grade telephone lines). The central gathering and handling of the data in real time are described. We explain further the quality check and correction of the data, the issue of messages, as well as the emergency processing in case of warning induced by dose-rate increase. More than one year of continuous NADAM data collection allows to assess the environmental dose for different time-scales and various meteorological parameters, e.g. precipitation, soil state, etc.

DAS KONZEPT

Für den Fall einer Gefährdung infolge erhöhter Radioaktivität muss der Alarmanusschuss Radioaktivität (AA) das Ansteigen der Ortsdosisleistung kontinuierlich und grossräumig verfolgen können /1/. Mit dem Netz für Automatische Dosis-Alarmierung und -Messung, NADAM /2/, befindet sich ein dauernd messendes Ueberwachungssystem im Aufbau, das

- die Ortsdosisleistung vom natürlichen Pegel bis zu ca 5 R/h auf dem Gebiet der Schweiz überwacht,
- bei Ueberschreiten einer wählbaren Alarmschwelle die Ueberwachungszentrale (UWZ) unverzüglich warnt und ihr erlaubt, im Fall einer

Fühler : GM-Zählrohr
Messbereich: 5 μ R/h bis ca 5R/h
Alarmpegel : 100 μ R/h

○ NADAM-Stationen
□ übrige ANETZ-Stationen

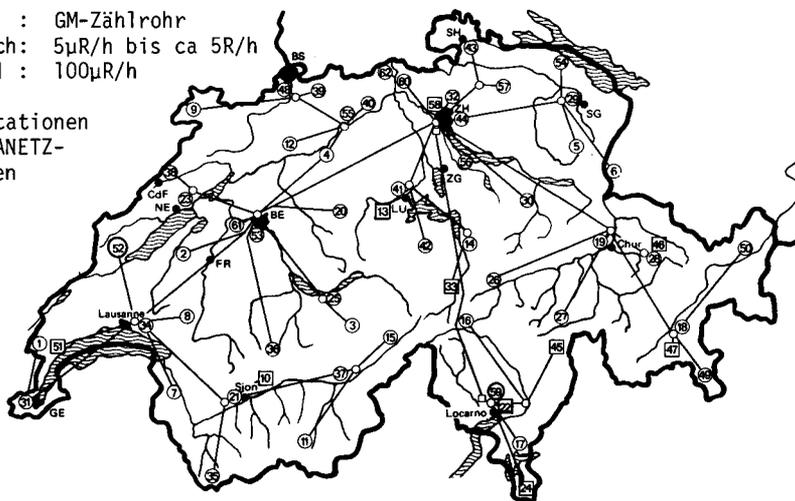


Fig. 1: Das Netz für Automatische Dosis-Alarmierung und -Messung, NADAM

radioaktiven Kontamination diese automatisch zu verfolgen,

- im Normalfall eine räumliche und zeitliche statistische Erfassung der natürlichen Strahlung sowie deren Korrelation mit meteorologischen Einflussgrößen ermöglicht.

NADAM basiert weitgehend auf der Infrastruktur des automatischen Messnetzes ANETZ /3/ der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt (SMA). Dieses besteht aus 64 automatischen Stationen (ASTA), die über ein Netz gemieteter Telefonleitungen mit dem Rechner der ANETZ-Zentrale (AZEN) verbunden sind. An 51 ASTA's wird eine NADAM-Sonde angeschlossen (Fig. 1), welche die Ortsdosis mit einem GM-Zählrohr erfasst.

In einer ersten Phase wurden Mitte 1982 acht Stationen für einen Pilotversuch ausgerüstet, der nach einem Jahr erfolgreich abgeschlossen werden konnte. In der Folge wurde mit dem sukzessiven Vollausbau des NADAM-Netzes begonnen, dessen Abschluss auf Ende 1985 geplant ist.

ZENTRALE DATENERFASSUNG UND AUSWERTUNG

Von der AZEN werden im 10-Minutentakt alle ASTA's abgefragt. Diese melden einmal stündlich die Daten des ganzen Messsatzes, zu den Zwischenzeiten nur die Werte von rasch ändernden Messgrößen, wie z. Bsp. Wind, Lufttemperatur, Niederschlag, Sonnenschein, Ortsdosisleistung (in Imp/10 Min.) usw. Die erfassten Daten werden laufend auf einem Datensicherungsband abgespeichert.

Die NADAM-Messwerte werden in der AZEN mit einem Polynom vierten Grades linearisiert und von Imp/10-Min. in Dosisleistung umgerechnet. Die Darstellung aller Messwerte in der AZEN erfolgt mit vier Stellen, was für die meteorologischen Parameter auch vollauf genügt. Für den Messbereich der NADAM-Sonde (5 μ R/h bis 5R/h) musste demzufolge eine geeignete Darstellungsform gefunden werden: Wir wählten die in diesem Bereich wohl unübliche logarithmische Form von millibel bezüglich lnR/h:

$$\text{millibel} \triangleq 1000 \log_{10} D$$

Bei jedem Abfragezyklus werden die NADAM-Messwerte auch auf Ueberschreiten des festgesetzten Alarmpegels von 0.1mR/h überprüft; gegebenenfalls wird eine Alarmmeldung im Telexformat (siehe Fig. 2a) erzeugt. Stündlich werden meteorologische Angaben zusammen mit der Ortsdosisleistung in ein Fernschreib-Bulletin (Fig. 2b) umgesetzt. Alarmmeldungen und Bulletins werden dem Rechensystem METEOR der SMA übermittelt, von dem sie den entsprechenden Adressaten, wie z. Bsp. der UWZ weitergeleitet werden.

Einmal täglich wird das Datensicherungsband auf METEOR überspielt. Die Messwerte von jedem 10-Minutenintervall werden in der "Zehnminutendatei" abgelegt; der Messwert der vollen Stunde und die aus den Zehnminutenwerten abgeleiteten Werte (Stundenmittel, -minimum und -maximum) werden in der "Stundendatei" abgelegt. Der Inhalt der Stundendatei wird täglich einer automatischen Qualitätskontrolle unterzogen und auf die Kriterien

- Vollständigkeit der Daten
- Ueberschreiten eines stationsspezifischen Grenzwertes
- Variabilität der Extremwerte des Stundenintervalls
- Variabilität des Mittelwertes von zwei aufeinanderfolgenden Intervallen

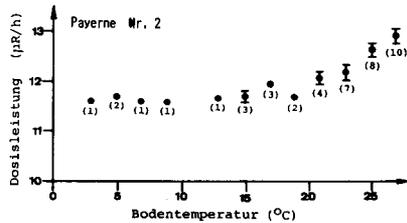
überprüft. Verdächtige Werte werden an einem Bildschirm-Arbeitsplatz mit Hilfe von meteorologischen Parametern auf ihre Plausibilität überprüft und gegebenenfalls korrigiert; ebenfalls werden Lücken in der Datei unter Berücksichtigung der jeweils herrschenden meteorologischen Situation durch Interpolation geschlossen. Am Ende eines Monats wird aus der Stundendatei der Monatsmittelwert berechnet und zusammen mit dem datierten Minimum und Maximum in der "Monatsdatei" abgelegt.

abzutrennen, beschränkten wir uns auf Regenperioden mit einer Höchstdauer von vier Stunden und mehr als 0.5mm/h Niederschlag, die auf niederschlagsfreie Perioden von mindestens 24 Stunden folgten. Da die Dosisleistung noch während 2 Stunden über das Ende der Niederschläge hinaus erhöht bleibt, berücksichtigten wir die Dosiserhöhung während der Regenperiode und der anschliessenden zwei Stunden. Als Referenzwert diente das Mittel der Dosisleistung über die fünf der Regenperiode vorangehenden Stunden.

Die Figur 3 zeigt die Dosiserhöhung in Abhängigkeit von Niederschlagsmengen für zwei Stationen: Payerne (A) und La Frêtaz (B). Es zeigt sich eine deutliche Korrelation zwischen der Dosiserhöhung und der Niederschlagsmenge: Der Korrelationskoeffizient beträgt 0.95, bzw. 0.97. Die Steigung der Regressionsgeraden ist interessanterweise für die Station La Frêtaz (1.4 μ R/mm) ungefähr 1.5 mal so gross wie für die Station Payerne (0.84 μ R/mm). Dieser Effekt muss noch näher untersucht werden.

Es wurde auch beobachtet, dass der Tagesmittelwert der Dosisleistung von der Bodentemperatur abhängt (Messung in 5cm Tiefe). Um diesen Zusammenhang hervorzuheben, haben wir nur die niederschlagsfreien Tage bei trockener Bodenoberfläche betrachtet. Die Resultate für die Station Payerne für die Zeit von März bis Juli 1983 sind in Fig. 4 dargestellt. Diese zeigt, dass die mittlere Dosisleistung für Temperaturen unterhalb 20°C einigermaßen konstant bleibt und oberhalb deutlich ansteigt. Dieses Verhalten ist wahrscheinlich mit dem Wassergehalt des Bodens verknüpft. Das konnte aber nicht abgeklärt werden, da der Wassergehalt des Bodens bei den meteorologischen Beobachtungen nicht berücksichtigt wird.

Fig. 4: Mittlere Dosisleistung in Abhängigkeit vom Tagesmittelwert der Bodentemperatur (niederschlagsfreie Tage bei trockener Bodenoberfläche, Klassen von 2°C Breite, (): Anzahl der Tage pro Klasse).



Wir möchten an dieser Stelle der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt für ihr Entgegenkommen und ihre Mitarbeit herzlich danken.

Referenzen:

- /1/ O. Huber, P. Honegger, S. Prêtre, M. Baggenstos: Schutz der Bevölkerung bei einer Gefährdung durch Radioaktivität. Sekretariat Alarmausschuss Radioaktivität, c/o SMA Zürich, 1982
- /2/ L. Ribordy, B. Michaud, P. Honegger, O. Huber, F. Wicht: NADAM, ein landesweites Netz für die automatische Fernmessung der Ortsdosisleistung in der Schweiz. Bericht der 16. Jahrestagung für Strahlenschutz e.V., FS-83-30-T/GSF Bericht A4/83, p. 353, München, 1982
- /3/ Projekt ANETZ 1974-1980, Automatisches Meteorologisches Mess- und Beobachtungsnetz; Zusammenfassung der Vorträge vom ANETZ-Kolloquium vom 26. und 27. November 1980. Schweizerische Meteorologische Anstalt Zürich.