

# Elektronik hilft Luftqualität überwachen

*Die Qualität unserer Luft wird kontinuierlich überwacht. Die gemessenen und später interpretierten Werte geben Aufschluss über den aktuellen Zustand der Luft und über die Wirkung und den Erfolg der getroffenen Luftreinemassnahmen. Verschiedene Faktoren beeinflussen die Art und Menge der Luftschadstoffe: Die Quellen der Luftverunreinigungen, Wind und Wetter, Sonnenstand, Oberflächenbeschaffenheit der Erde, unterschiedliche Reaktionen der chemischen Stoffe und so weiter. All diese Komponenten sind derart eng und komplex untereinander vernetzt, dass nur ein leistungsfähiges Computerprogramm die Datenfülle effizient und aussagekräftig auswerten kann. Lufthygienefachstellen aus sechs Kantonen haben die Neuentwicklung eines solchen Programms in Auftrag gegeben und werden «Luftdaten» künftig vereinfacht austauschen können.*

Die Fachstellen der Kantone Aargau, Freiburg, Luzern, St. Gallen, Thurgau und Zürich sind in der interkantonalen Projektgruppe zur Entwicklung des neuen Datenauswerteprogramms «Zeitreihenanalyse (ZRA)» für Immissionsmessungen vertreten und finanzieren das Vorhaben, das auch vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal) unterstützt wird.

## Täglich mehrere tausend «Luftdaten»

In den Messstationen, die an ausgewählten Standorten vorübergehend oder ständig installiert sind, werden Daten über einzelne Messgrößen<sup>1</sup> laufend erfasst, verdichtet und gespeichert. Dazu werden spezielle Datenaufnahmegeräte oder flexible Computer verwendet, die gleichzeitig die angeschlossenen Messgeräte überwachen. Häufig stehen auch zusätzliche Funktionen zur Verfügung, etwa für die periodische Eichung der Messgeräte. Die automatische Datenübermittlung an eine oder mehrere Zentralen erfolgt meist täglich oder in kürzeren Intervallen über Modemverbindungen. Je nach Programm können in diesen Datentransfer noch weitere Funktionen,

wie zum Beispiel Plausibilitätsprüfungen, integriert sein.

Einen Spezialfall bilden Geräte, die von Hand bedient werden müssen, wie beispielsweise Passivsammler: Speziell präparierte Materialien werden in einem Behältnis während einer bis vier Wochen der Umgebungsluft ausgesetzt. Je nach Material werden bestimmte Stoffe, vor allem NO<sub>2</sub> und verschiedene VOC, darauf angereichert. Die Probenbehältnisse werden periodisch ausgetauscht, verschlossen ins Labor transportiert und dort auf die Menge der zu beobachtenden Inhaltsstoffe untersucht.

## Hohe Anforderungen an die Auswertung

Die Auswertung von Immissionsdaten stellt hohe Anforderungen an die benötigten EDV-Hilfsmittel. Die interkantonale Projektgruppe hat ein Pflichtenheft zusammengestellt, in dem die Erwartungen an das Auswerteprogramm ZRA festgehalten sind. Wie hoch diese Anforderungen sind, zeigt nachfolgender Auszug:

- 1 *Speicherung und Auswertung von Daten über verschiedene Messgrößen<sup>1</sup> an mehreren Standorten (Messstationen) während mehrerer Jahre*

Normalerweise werden in der Lufthygiene die Daten als Halbstundenmittelwerte erfasst und gespeichert. Pro Messgrösse und Tag ergibt das 48 Werte, pro Messgrösse und Jahr über 17 000 Werte. Eine typische Applikation umfasst zwei bis zwanzig Messstationen mit je einer bis dreissig Messgrößen und Datenreihen von bis zu zehn Jahren Dauer. Neben Daten mit fixer Mittelungszeit werden immer mehr auch Daten mit unregelmässigen Mittelungszeiten erfasst, z. B. aus Passivsammleranalysen. Auch diese Daten müssen mit

<sup>1</sup> Messgrößen sind Konzentrationen von Luftschadstoffen, Meteo- und Zustände von Messgeräten

**Redaktionelle Verantwortung  
für diesen Beitrag:  
Amt für technische Anlagen  
und Lufthygiene – ATAL  
Immissionsmessungen  
Dr. René Locher  
8090 Zürich  
Telefon 01 259 43 50**

LUFT

dem Programm ähnlich wie die Halbstundennittelwerte ausgewertet werden können.

1 **Datenselektion**

Das Programm muss vielfältige Filterkriterien zur Auswahl der zu bearbeitenden Daten zur Verfügung stellen (z.B. Auswahl nach Zeitbereich, Messgrösse oder Messstation).

1 **Datendarstellung**

Die grafische und tabellarische Darstellung der ausgewählten Daten gehört mit zu den Grundfunktionen des Programms. Um die Nachvollziehbarkeit der Auswertungen jederzeit zu gewährleisten, werden die zur Berechnung verwendeten, korrigierten Daten zusammen mit den nicht editierbaren Rohdaten<sup>2</sup> gespeichert.

1 **Standard- und benutzerdefinierte Auswertungen**

Die täglichen Routineaufgaben müssen so einfach, sicher und effizient wie möglich erledigt werden können. Trotzdem muss das Programm so flexibel sein, dass auch anspruchsvollere Auswertungen der gesammelten Daten als Grundlage für die Erarbeitung von Massnahmenplänen möglich sind.

1 **Makrosprache**

Die Makrosprache dient dazu, dem Benutzer eine Möglichkeit zu geben, komplexe Abläufe, die mehrfach oder sogar periodisch wiederholt werden müssen, zu programmieren.

1 **Flexibler Datenimport und -export**

Als offenes System muss die ZRA Immissionsdaten in unterschiedlichsten Formaten importieren und exportieren können und muss jederzeit durch weitere Import- und Exportformate ergänzt werden können. Dadurch kann die ZRA mit Datenerfassungs- und Auswerteprogrammen unterschiedlicher Hersteller zusammenarbeiten. Gleichzeitig ermöglicht dies auch die einfache Integration von alten Datenbeständen, sofern die entsprechenden Dateiformate exakt bekannt sind.

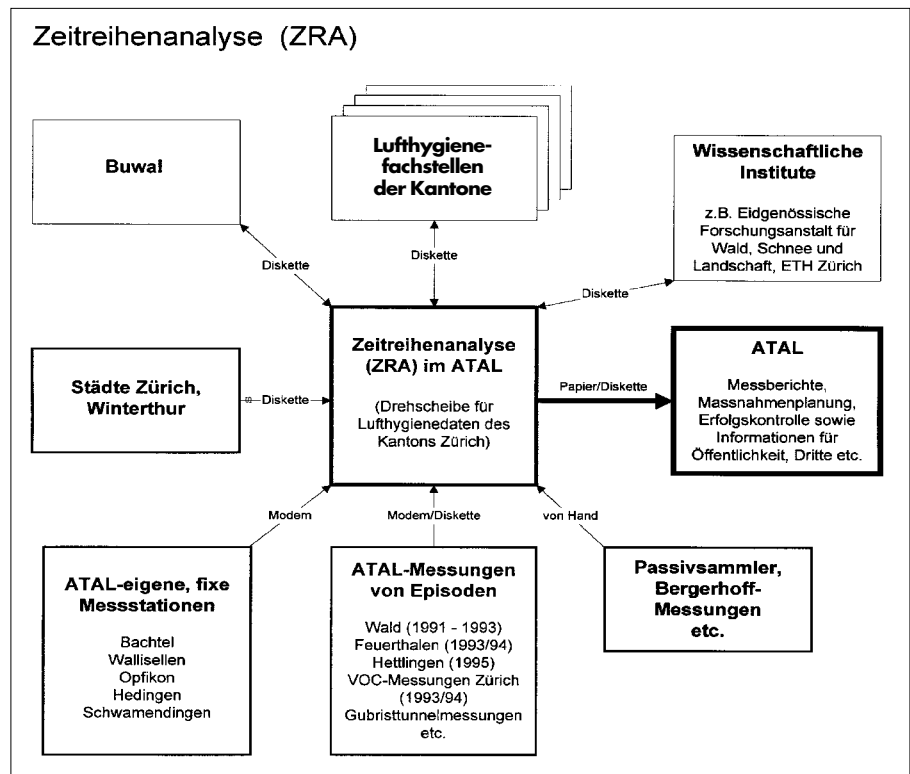
1 **Mehrbenutzerfähig**

Mehrere Benutzer müssen gleichzeitig auf unterschiedliche Art mit den gesammelten Daten arbeiten können.

1 **Plattformen**

Das Auswerteprogramm muss unter Micro-

<sup>2</sup> Als Rohdaten werden diejenigen Werte bezeichnet, welche auf der Messstation automatisch erfasst werden und anschliessend manuell kontrolliert und bereinigt werden müssen.



Das Schema zeigt, wie die Luftthygienedaten innerhalb des Kantons Zürich und des ATAL fließen und wie sie mit anderen Stellen ausgetauscht werden können.

Quelle: Amt für technische Anlagen und Luftthygiene

soft Windows 3.1, Microsoft Windows NT 3.5 und Microsoft Windows 95 laufen. Die Daten müssen in einer Datenbank, die lokal oder auf einem beliebigen System in einem Netzwerk (z. B. auf einem Unix Server) installiert ist, gespeichert werden. Es darf möglichst wenig Einschränkungen in bezug auf die Art der verwendeten Datenbank geben.

1 **Skalierbarkeit**

Die Lösung muss an die unterschiedlichen finanziellen Möglichkeiten und Bedürfnisse der Luftthygienefachstellen von kleinen und grossen Kantonen anpassbar sein.

1 **Mehrsprachigkeit**

In der mehrsprachigen Schweiz ist es wichtig, dass ein Programm, welches auf breite Akzeptanz bei den Benutzergruppen stossen soll, in der jeweiligen Sprache zur Verfügung steht.

1 **Preisgünstige Hardware**

1 **Einfache Bedienbarkeit**

### Straffer Fahrplan

Im Februar 1995 hatten die Sachbearbeiter der beteiligten Kantone das Pflichtenheft fertig bereinigt. Parallel dazu wurde die Entwicklung für die Datenbankstruktur bei Zühlke Engineering AG in Schlieren bestellt. Aufgrund des Pflichtenheftes und der

erarbeiteten Datenbankstruktur konnte schliesslich der definitive Auftrag zur Entwicklung der ZRA erteilt werden. Das Programm wird voraussichtlich im Frühjahr 1996 geliefert werden und muss anschliessend, wie jede neue Software, auf allfällige Mängel überprüft werden. Parallel zur Überprüfung der ZRA wird diese ins Französische übersetzt.

### Investitionssicherheit gewährleistet

Das gemeinsame Vorgehen mehrerer Kantone ermöglicht es, ein den spezifischen Bedürfnissen der Luftthygienefachstellen angepasstes Produkt zu entwickeln. Damit kann ein Vorhaben realisiert werden, das ausserhalb der finanziellen Möglichkeiten eines einzelnen Kantons liegt. Gleichzeitig wird damit die Vereinheitlichung gefördert und der Datenaustausch begünstigt. Grossflächige Analysen werden einfacher möglich.

Die ZRA befindet sich im gemeinsamen Eigentum der sechs beteiligten Kantone. Ihr Verkauf an weitere interessierte Fachstellen, Universitäten und Privatfirmen im In- und Ausland wird jedoch an eine Drittfirma abgetreten. Der Erlös aus den entsprechenden Lizenzentnahmen wird, so weit sinnvoll und nötig, in die Pflege und Weiterentwicklung des Produkts reinvestiert.