

Einsatz der Elektronischen Datenverarbeitung bei der Auswertung von Rückstandsuntersuchungen am Beispiel der Schwermetalle

EBERHARD H. F. SCHMIDT

Zentrale Erfassungs- und Bewertungsstelle für Umweltchemikalien (ZEBS)  
des Bundesgesundheitsamtes, Berlin, Bundesrepublik Deutschland

Es ist unumstritten, daß Schwermetalle als Schadstoffe in und auf Lebensmittel gelangen und über diese - auch wenn sie nur als Spuren vorhanden sind - die menschliche Gesundheit gefährden können. Bis heute sind für die Bundesrepublik Deutschland aber keine epidemiologischen oder kasuistischen Befunde über den Krankheitswert der Schwermetalle als Kontaminanten im o.a. Sinne bekannt geworden. Dennoch sind der Gesundheitspolitiker und der ihn beratende Wissenschaftler nicht aus der Verpflichtung entlassen, vorbeugend tätig zu werden.

Im Oktober 1973 begann am Bundesgesundheitsamt in Berlin eine Modellstudie mit dem Titel "Zentrale Erfassung und Bewertung von Umweltchemikalien", aus der 1974 die Zentrale Erfassungs- und Bewertungsstelle für Umweltchemikalien (ZEBS) hervorging. Untersuchungsergebnisse über Schadstoffgehalte in verschiedenen Medien werden der ZEBS auf speziellen Erfassungsbögen zur Verfügung gestellt und mit Hilfe der Elektronischen Datenverarbeitung aufbereitet. Das Programmsystem-ZEBS besteht im wesentlichen aus dem Datenbanksystem ISIS der Firma Siemens, dem Listenprogrammgenerator DLPG des Deutschen Institutes für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) sowie Teilen der Methodenbank von Siemens. Die Programme sind auf der Siemens-Anlage 7.755 bei DIMDI in Köln implementiert und werden von ZEBS über Datenfernübertragung im On-Line-Betrieb gestartet.

Die Auswertungen finden ihren Niederschlag in regelmäßiger Berichterstattung und stehen Bundes- sowie Länderbehörden und - unter Wahrung des Datenschutzes - auch anderen interessierten Institutionen und Personen zur Verfügung.

Use of Electronic Data Processing (IDP) for the Evaluation of Residue Analysis:  
Heavy Metals as an Example

EBERHARD H.F. SCHMIDT

Centre for Surveillance and Evaluation of Environmental Chemicals (ZEBS), Federal Health Office, Berlin, Federal Republic of Germany

There is no doubt about the potential of heavy metals to migrate into and on foods and to form a hazard for human health, even if present as traces only. Until now, epidemiological or case findings on disease caused by heavy metals as contaminants in the above-mentioned sense have not become known in the Federal Republic of Germany. Nevertheless, health politicians and scientists advising them are not dispensed from the obligation to take preventive action. In October 1973, a pilot study under the title "Centralized Collection and Evaluation of Data on Environmental Chemicals" was started, from which the Centre for Surveillance and Evaluation of Environmental Chemicals (ZEBS) was developed. Special reporting sheets serve to provide ZEBS with the results of studies of the content of contaminants in different media. These data are edited with the aid of electronic data processing (EDP).

The ZEBS programme system is essentially composed of the Siemens ISIS data bank system, the DLPG report programme generator from Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) and parts of the Siemens methods bank.

The programmes have been implemented in the Siemens 7.755 hardware configuration of DIMDI, Cologne. They are used by ZEBS by way of on-line teleprocessing.

The results of evaluation are converted into regular reports which are available to the Federal and Länder governments. Other interested parties may also take advantage of them, however, with the corresponding reservations imposed by data protection requirements.

Emploi du traitement électronique des données pour l'évaluation des analyses concernant les teneurs en résidus, en prenant pour exemple les métaux lourds

EBERHARD H.F. SCHMIDT

Centre d'Enregistrement et d'Evaluation des Données concernant les Produits Chimiques présents dans l'Environnement (ZEBS) de l'Office Fédéral de la Santé, Berlin, République Fédérale d'Allemagne.

Il est incontesté que les métaux lourds en tant qu'éléments polluants migrent sur les denrées alimentaires et à l'intérieur de celles-ci et peuvent ainsi constituer un risque pour la santé de l'homme, même s'ils n'y sont présents qu'à l'état de traces. Mais, jusqu'à maintenant il n'y a pas de résultats épidémiologiques connus concernant les cas de maladies causées par les métaux lourds en tant que polluants au sens mentionné ci-dessus pour la République Fédérale d'Allemagne. Néanmoins, les responsables de la politique de santé et leurs conseillers scientifiques ont le devoir de se livrer à une action préventive.

En octobre 1973, on a entrepris à l'Office Fédéral de la Santé, à Berlin, une étude-pilote intitulée "Enregistrement et Evaluation des Produits Chimiques présents dans l'Environnement" qui a donné naissance en 1974 au Centre d'Enregistrement et d'Evaluation des Données concernant les Produits Chimiques présents dans l'Environnement" (ZEBS). Les résultats d'analyse concernant les teneurs de différents milieux en éléments polluants sont mis à la disposition du ZEBS sur des fiches spéciales d'enregistrement et mis en forme par traitement électronique des données. Le système de programmes ZEBS est essentiellement constitué par le système de banque des données ISIS de la firme Siemens, le générateur de liste d'instructions DLPG du "Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) ainsi que par une partie de la banque des méthodes de Siemens. Les programmes sont réalisés sur l'installation Siemens 7.755 au DIMDI de Cologne et utilisés par le ZEBS par téléinformatique en opération directe.

Les évaluations font l'objet de rapports réguliers et sont tenus à la disposition des autorités publiques représentant le gouvernement fédéral et les Länder et aussi, sous réserve que les principes de protection des données soient respectés, d'autres institutions et personnes intéressées.

Применение электронной вычислительной техники в оценке исследований остатков на примере тяжелых металлов

Эберхард Х.Ф. Шмидт

Центр регистрации и квалификации химикалией в окружающей среде /ЦЕБС/ Федерального ведомства по здравоохранению, г. Берлин, Федеративная Республика Германии

Тяжелые металлы, бесспорно, могут попадать в и на пищевые продукты и даже тогда, когда имеются только следы этих металлов, они могут наносить вред здоровью людей. В ФРГ до сегодняшнего дня не имеются никаких эпидемиологических или казуистических данных о болезнетворных свойствах тяжелых металлов, действующих как контаминанты в вышеуказанном смысле. Несмотря на это, занимающиеся вопросами здравоохранения лица не освобождены от обязанности принимать превентивные меры.

В октябре 1973 г. в Федеральном ведомстве по здравоохранению в Берлине начато модельное исследование под названием "Централизованная регистрация и квалификация химикалией в окружающей среде", из которого в 1974 г. вышел "Центр регистрации и квалификации химикалией в окружающей среде". Результаты исследований о доле вредных веществ в различных средах передаются в распоряжение ЦЕБС на специальных регистрационных бланках и подготавливаются для обработки с помощью электронной вычислительной техники. Система программирования ЦЕБС состоит в основном из системы информационного банка ИЗИС фирмы Сименс, программного генератора печати таблиц ДЛПГ Немецкого института медицинской документации и информации ДИМДИ и отдельных программ из библиотеки фирмы Сименс. Программы реализованы на установке 7.755 фирмы Сименс в институте ДИМДИ в г. Кельн и запускаются ЦЕБС путем дистанционной передачи данных в режиме "он-лайн".

Результаты исследований публикуются в регулярно выходящих сообщениях и предоставляются в распоряжение федеральных и земельных учреждений и при соблюдении закона о защите данных также других заинтересованных учреждений и лиц.

Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung bei der Auswertung von Rückstandsuntersuchungen am Beispiel der Schwermetalle

EBERHARD H.F. SCHMIDT

Zentrale Erfassungs- und Bewertungsstelle für Umweltchemikalien des Bundesgesundheitsamtes (ZEBS), Berlin, Bundesrepublik Deutschland

Einleitung

Toxische Schwermetalle sind infolge ihres ubiquitären Vorkommens in allen Lebensbereichen anzutreffen. Infolgedessen lassen sie sich auch in und auf unseren Lebensmitteln nachweisen. Die gemessenen Konzentrationen befinden sich dort im Spurenbereich.

Anders als bei Stoffen, die ausschließlich durch menschliches Zutun in die Umwelt gelangen, ist das Verlangen nach Nullwerten für Schwermetalle unrealistisch.

Die Abschätzung des von Schwermetallen in und auf Lebensmitteln ausgehenden gesundheitlichen Risikos für den Menschen ist noch umstritten. Für die Bundesrepublik Deutschland sind bis heute keine epidemiologischen oder kasuistischen Befunde über den Krankheitswert solcher Schwermetallspuren in und auf Lebensmitteln bekannt geworden. Dennoch sollte der Gesundheitspolitiker ebenso wie der ihn beratende Wissenschaftler nicht aus der Pflicht entlassen werden, vorbeugend tätig zu sein.

Da zahlreiche Indizien auf eine mögliche Gefährdung der Bevölkerung hinweisen und es anderenorts bereits zu äußerst tragischen Zwischenfällen mit z.T. tödlichem Ausgang gekommen ist, muß auch hier nach Wegen gesucht werden, die Gesamtaufnahme von Schwermetallen zu reduzieren.

Folgerichtig wurde das Bundesgesundheitsamt - im Rahmen des Sofortprogrammes der Bundesregierung zum Umweltschutz - durch Kabinettsbeschluß beauftragt, in dieser Richtung tätig zu werden. Im Oktober 1973 begannen die Arbeiten in Form einer Modellstudie und im September 1974 wurde die Zentrale Erfassungs- und Bewertungsstelle für Umweltchemikalien fester Bestandteil des Bundesgesundheitsamtes.

Die Vielfalt der Umweltchemikalien, die Art der Untersuchungsaktivitäten in den verschiedenen Laboratorien und nicht zuletzt der Stand der Spurenanalytik, zwingen auch heute noch zu schrittweisem Vorgehen. Angesichts dieser Tatsache und der z.T. noch unübersichtlichen Problematik auf der Kontaminationsseite, wurde mit den Erhebungen und Untersuchungen am Ende der Kontaminationskette begonnen. Dies bestimmt bisher noch die Arbeit der Zentralen Erfassungs- und Bewertungsstelle für Umweltchemikalien des Bundesgesundheitsamtes (ZEBS).

So liegt der Schwerpunkt der Arbeiten bei der Erfassung und Bewertung von Daten über Art und Menge der Umweltchemikalien in und auf Lebensmitteln. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus Verzehrerhebungen wird versucht, die Zufuhr von Umweltchemikalien über den Träger Lebensmittel zu quantifizieren. Dies ist inzwischen für eine ganze Reihe von Lebensmitteln in Bezug auf die Schwermetalle Blei, Kadmium und Quecksilber gelungen. Hierzu sind zwei ausführliche Berichte erschienen und für eine in der Bundesrepublik Deutschland geplante Höchstmengen-Verordnung "Schwermetallgehalte in und auf Lebensmitteln" konnte die materielle Grundlage erarbeitet werden.

In einer zentralen Einrichtung wie der ZEBS, die Informationen und Daten aus zahlreichen Laboratorien mit unterschiedlichen Fragestellungen erhält, laufen eine Fülle von individuellen Auflistungen und anderen Darstellungen zusammen, deren Aussagewert häufig vom Detail bestimmt wird. Solche Angaben müssen sortiert, gruppiert, einheitlich benannt und gewichtet werden. Dies ist nur noch mit Hilfe der Elektronischen Datenverarbeitung möglich. Sie müssen dazu unter möglichst geringen Informationsverlusten in das Korsett der normierten Maschinensprache gezwängt werden.

Innerhalb des Informationsflusses vom Datenlieferanten - den Laboratorien - bis zur auswertungsreifen Datenbank eines computergesteuerten Informationssystems müssen verschiedene Arbeitsphasen durchlaufen werden. Sie gliedern sich grob in die Datenbeschaffung, die Datenerfassung und die Datenwiedergewinnung. Dieser Gliederung folgend, soll nun versucht werden, das Informationssystem-ZEBS mit allen seinen Arbeitsabläufen näher zu beschreiben.

## L 9:4

### Datenbeschaffung

Informationsdichte und Informationsqualität des Datenmaterials sind direkt abhängig von der Aufgabenstellung des jeweiligen Laboratoriums. Daher sollte jeder Datenbeschaffung eine genaue Analyse der Aufgaben und der davon abhängenden Struktur des zu erwartenden Datenmaterials vorausgehen.

Hierbei müssen aber auch die eigenen personellen und technischen Möglichkeiten bedacht werden. Kann beides nicht in Einklang gebracht werden, müssen entweder neue bzw. Zusatzüberlegungen angestellt werden, oder es besteht die Gefahr der Schaffung sogenannter "Datenfriedhöfe", die nur Zeit und Geld kosten. In besonders krassen Fällen führen sie sogar zu folgenschweren Fehlinterpretationen der Ursprungsdaten. Es ist - rein technisch gesehen - leicht geworden, riesige Mengen von Daten schnell und auf Knopfdruck zu verarbeiten. Darüber wird häufig vergessen, daß dies auch mit primär falschen Daten geschehen kann.

Hieraus wird deutlich, mit welcher Akribie die Datenbeschaffung und später natürlich auch die Datenerfassung betrieben werden muß. Daher fordert der Umgang mit der Elektronischen Datenverarbeitung (EDV) ein besonderes Maß an Sorgfalt und Verantwortung.

ZEBS bedient sich bei der Datenbeschaffung in der Regel normierter Fragebögen. Am Beispiel der Schwermetallgehalte in Lebensmitteln heißt dies in praxi: Eine Untersuchungsprobe = ein Fragebogen. Aus arbeitsökonomischen Gründen läßt es sich nicht vermeiden, daß zu Gunsten einer möglichst klein gehaltenen Normierung der Fragen gewisse Informationsverluste hingenommen werden müssen. Andererseits erstaunt es immer wieder, daß Auswertungen an sehr detailliertem Datenmaterial mit enormer Informationsdichte oft keine wesentlich anderen Ergebnisse liefern, als solche an abgemagertem, auf wenige wesentliche Parameter beschränktem Datenmaterial.

Die Fragen der ZEBS an ihre Datenlieferanten gliedern sich in 4 Inhaltskreise und sind formal gesehen bereits eine Vorstufe der vom Programmsystem-ZEBS geforderten Datenform. Sie gliedern sich in die Beschreibung des Lebensmittels, in Angaben zur Herkunft des Lebensmittel, zur Probenahme und zum Untersuchungsergebnis.

Der Fragebogen wurde so konzipiert, daß dem jeweiligen Labor so wenig zusätzliche Arbeit wie möglich entsteht. Daher sind viele Fragen formatiert und lediglich durch Ankreuzen zu beantworten. Für formal gleichbleibende, inhaltlich jedoch variierende Antworten wurde in dem Fragebogen die Tabellenform gewählt. Hier können z.B. bei Multielementbestimmungen in einer Probe die untersuchten Elemente sowie die dazugehörigen Meßergebnisse untergebracht werden.

Zusätzlich zur Erhebung durch Fragebogen besteht die Möglichkeit der individuell vereinbarten Auflistung von Untersuchungsergebnissen. Mit solchen Laboratorien, die sich bereits einer eigenen Datenverarbeitung bedienen, kann die Übermittlung der Untersuchungsergebnisse auf anderen Datenträgern wie Lochkarten und Magnetbändern stattfinden. Hierzu müssen jedoch neben den formalen auch spezielle technische Konventionen vereinbart und eingehalten werden.

### Datenerfassung

Unter Datenerfassung wird im Gegensatz zur Datenbeschaffung das Produzieren datenbankgerechter Datensätze verstanden. In der ZEBS-Datenbank entspricht ein Datensatz einer Lebensmittelprobe.

Die Datenerfassung ist - abhängig von Art und Umfang des zu codierenden Anteils einer Eingabeeinheit - ein besonders fehleranfälliger Abschnitt der Datenverarbeitung. Die an dieser Stelle möglichen Fehler können sowohl formaler als auch inhaltlicher Art sein: Formale Fehler sind für die Datenbank relativ ungefährlich, da sie entweder vom System sofort gemeldet werden oder durch einfache Kontrollen leicht auffindbar bleiben. Inhaltliche Fehler müssen erheblich aufwendiger gesucht werden. Hierzu bedient man sich u.a. einer Reihe von automatischen Plausibilitätskontrollen. So schließt sich z.B. bei der Herkunft eines Lebensmittels aus dem Ausland die Angabe eines deutschen Ortes an. Das Programm verweigert die Aufnahme dieser Dateneinheit und induziert eine entsprechende Fehlermeldung.

Anders ist das bei sogenannten "Logischen Fehlern", wenn beispielsweise in dem Feld für Gehaltsangaben das Komma an der falschen Stelle steht oder andere Übertragungsfehler wie "Zahlendreher" aufgetreten sind. Solche Fehler können von der Maschine nur dann entdeckt werden, wenn sie sehr stark von der Norm abweichen, wenn z.B. per Programm angewiesen wird, daß bei Gehaltsangaben ab einer bestimmten Höhe, prinzipiell Meldung zu erfolgen hat oder die durch "Zahlendreher" entstandene neue Zahl nicht definiert ist, also keinen gültigen Code darstellt.

Trotz aller Umsicht und Sorgfalt muß damit gerechnet werden, daß bei der Umsetzung von Klartext in den Maschinencode und bei der Übernahme von Zahlenangaben auftretende Fehler

unentdeckt bleiben. Aus diesem Grund sollten computergestützte Aussagen immer kritisch geprüft werden. Hierbei bleiben Erfahrung und Sachverstand des Wissenschaftlers unentbehrlich.

Die Datenerfassung bei ZEBS geschieht an sogenannten "intelligenten Terminals" einem Kleincomputer der Firma Wang mit 64 KB Anwender-Speicherkapazität. Per Datenfernübertragung ist die Zentraleinheit mit dem das ZEBS-Datenbanksystem verwaltenden Großrechner verbunden.

Obwohl es sich bei ZEBS um eine Belegerfassung mit großem Durchsatz handelt, befindet sich der Datenerfasser, der gleichzeitig Codierer ist, in einem echten bildschirmgeführten Dialog mit dem Erfassungssystem. Die blinden Mengenerfassungsmethoden, wie sie aus dem kommerziellen- oder Verwaltungsbereich bekannt sind, kommen bei ZEBS nicht zum Einsatz.

Grundlage für Codierung und Erfassung ist das ZEBS-Katalogsystem, das sich an den Untersuchungsaktivitäten der datenliefernden Laboratorien orientiert.

Das ZEBS-Katalogsystem beinhaltet die Umsetzungsschlüssel für die möglichen Antworten auf den ZEBS-Fragebogen in die systemabhängige Form. Es gliedert sich analog zu den 4 Inhaltskreisen des Fragebogens in zahlreiche Einzelkataloge, von denen hier die wichtigsten aufgeführt werden sollen:

- Partnerlaboratorien (Datenlieferanten)
- Lebensmittelkatalog
- Verpackungsmaterialien
- Verarbeitungsschritte
- Herkunftsstaaten bzw. -orte
- Fischfanggebiete - See und Binnengewässer
- Art der Probenahme
- Ort der Probenahme
- Schadstoffart (Schwermetalle, Pestizide, Aflatoxine)
- Analysenmethode
- Bezugssubstanz

Die jeweiligen Codes sind sowohl numerischer, als auch alphanumerischer Natur. Dem Erfasser bzw. Codierer wird jeder Katalog auf Kommando mit hoher Geschwindigkeit entweder in seiner Grobstruktur oder weiter spezifiziert, seitenweise angezeigt. Je nach Art des zu erfassenden Aspektes erscheinen die angeforderten Kataloginhalte entweder als Festformatvorgabe oder als "Menu" auf dem Bildschirm. Der vom Erfasser in diese Bildschirmvorgaben eingetastete Inhalt wird sofort auf Plausibilität geprüft.

Die identifizierende Registriernummer eines Fragebogens bzw. einer Lebensmittelprobe beispielsweise ist zehnstellig. Sie gliedert sich in den Code für das Untersuchungs-Laboratorium, eine laufende Nummer, die die Probe charakterisiert sowie das Untersuchungs-jahr und wird als Festformatvorgabe (Maske) abgearbeitet.

Beispiel für Festformatvorgaben

<u>Eingabe</u>	<u>Bildschirmantwort</u>
1. REGNR	UA-NR _ _ _
2. 1 2 3	UA-NR 1 2 3 LFD.NR. _ _ _ _
3. 4 5 6 7	UA-NR 1 2 3 LFD.NR. 0 4 5 6 7 JAHR _ _
4. 7 8	UA-NR 1 2 3 LFD.NR. 0 4 5 6 7 JAHR 78

Am Ende dieser Prozedur wird die gesamte Registriernummer 1230456778 weggespeichert und erscheint als Orientierungshilfe für den Codierer als Titelzeile bei allen weiteren Eingaben zu dieser Lebensmittelprobe.

Codierung und Erfassung des Lebensmittels z.B. erfolgen durch Alternativ-Vorgaben am Bildschirm. Die Kataloginhalte werden als "Menu" angeboten. Der Codierer hat folgende Eingabemöglichkeiten:

- Einen gültigen Code aus dem Menu durch Entscheidung für eines der eingeblendeten Zeichen auszuwählen.
- Ein erneutes Durchblättern dieser Sektion zu verlangen.
- Die Erfassung dieses Fragebogens abzubrechen, bzw. die Fragestellung zu übergehen, um eventuelle weitere Fragebogenungenauigkeiten aufzudecken.

## L 9:6

Beispiel für Alternativ-Vorgaben (Menu)

1. Eingabe: LEB(ensmittel)      Bildschirmantwort:  
1 Fleisch  
2 Fisch  
3 Fischerzeugnisse  
4 Krustentiere  
5 Eier  
u.s.w.
2. Eingabe: 1      Bildschirmantwort:  
0 Fleisch ohne weitere Angaben  
1 Fleisch, Kalb  
2 Innereien, Kalb  
3 Fleisch, Rind  
4 Innereien, Rind  
5 Fleisch, Schwein  
6 Innereien, Schwein  
u.s.w.
3. Eingabe: 2      Bildschirmantwort:  
0 Innereien, Kalb ohne weitere Angaben  
1 Bries  
2 Herz  
3 Hirn  
4 Leber  
5 Lunge  
6 Niere  
u.s.w.
4. Eingabe: 6      Bildschirmantwort:  
00126 = Niere, Kalb

Mit dieser Eintragung ist das Lebensmittel Kalbsniere einwandfrei codiert und als fünfstelliger Code mit seinem dazugehörigen alphanumerischen Aspektwert = Niere, Kalb für den aufzubereitenden Datensatz, der einer Lebensmittelprobe entspricht, weggespeichert.

Am Ende eines Arbeitstages werden die auf Magnetplatten gespeicherten kompletten Datensätze per Datenfernübertragung in die vom Großrechner verwaltete ZEBS-Datenbank eingelesen. Hierbei finden nochmals Plausibilitätskontrollen statt.

### Das Informationssystem-ZEBS, Datenverwaltung und -wiedergewinnung

Das Informationssystem-ZEBS ist ein "aktives" Datenbanksystem. Es erlaubt den direkten Dialog mit der Datenbank über eine spezielle Kommandosprache. Es wurde für Time-Sharing-Anlagen der Firma Siemens aus der Reihe 4004 konzipiert und läuft z.Zt. auf einer Siemens-Anlage 7.755 beim Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) in Köln. ZEBS ist mit dem Rechner bei DIMDI über eine Standleitung ständig verbunden. Unabhängig davon können auch andere Rechner über Wählleitung benutzt werden, so z.B. die hauseigene, kleinere Anlage des Bundesgesundheitsamtes.

Das Informationssystem-ZEBS können mehrere Teilnehmer gleichzeitig benutzen. Es ist modular aufgebaut und besteht aus drei Bausteinen:

- ISIS = Indexsequentielles Informationssystem der Firma Siemens
- DLPG = DIMDI-Listenprogrammgenerator
- DIVS = DIMDI-Informations-Verwaltungssystem

ISIS ist im wesentlichen zuständig für die Informationswiedergewinnung im Dialog (Informations-Retrieval). Dieses Programm bietet neben den üblichen Funktionen "SUCHEN" und "AUSGEBEN" die Möglichkeit des Sortierens, der Bearbeitung von durch das Suchen erzeugten Zielinformationen mittels Tischrechnerfunktionen und der Datenerfassung sowie Datenänderung durch formatgeschützte Bildschirmformulare im Dialogverkehr.

Der DLPG ist ein von DIMDI entwickelter Listenprogrammgenerator, der während des Informations-Retrievals in ISIS über dessen Kommandosprache aktiviert werden kann. Er liefert äußerst komfortable und frei wählbare Listbilder.

Die gewünschten Listbilder werden in einer COBOL-ähnlichen Sprache beschrieben und als sogenannte "Telegramme" in einer Datei abgespeichert. Neben der Ausgabeformatierung können auch arithmetische Funktionen und Vergleichsoperationen in vielfältiger Weise durchgeführt werden. So lassen sich die Möglichkeiten des schnelleren ISIS, das sich hervorragend für die tägliche Dialogarbeit eignet durch den Ausgabekomfort des DLPG für detailliertere Auswertungen überzeugend ergänzen.

DIVS, das Informations-Verwaltungssystem ist ebenfalls eine DIMDI-Entwicklung. Es validiert, reorganisiert und transformiert Dateien unabhängig von Struktur und Datenträger.

Die Einzelaspekte der ZEBS-Kataloge lassen sich mit Hilfe des eben beschriebenen Programmpaketes beliebig verknüpfen, so daß einzelne Datensätze - also Lebensmittelproben - für gezielte Abfragen nach wählbaren Kriterien gruppiert werden können.

Für statistische Berechnungen müssen Einzelwerte herangezogen werden. In solchen Fällen, in denen statt eines Einzelwertes Pauschalangaben wie "Nicht Nachweisbar" = NN oder "Nicht Bestimmbar" = NB erfolgen, setzt das Programm automatisch einen Zahlenwert in das entsprechende Feld ein. Für die Gehaltsangabe = NN (der Schwermetallgehalt liegt unterhalb der Nachweisgrenze des Meßverfahrens) wird Null eingetragen. Für die Gehaltsangabe = NB (das Schwermetall ist qualitativ nachzuweisen, quantitativ jedoch nicht mehr zu bestimmen, d.h. der Gehalt liegt über der Nachweisgrenze, aber unterhalb der substratabhängigen Bestimmungsgrenze) wird programmintern der Wert der halben Bestimmungsgrenze eingetragen. Auf diese Weise werden nicht quantifizierte Angaben zu berechenbaren Größen. Der hierbei mögliche Fehler ist mit Sicherheit kleiner, als der, der beim Ignorieren solcher Angaben gemacht werden würde. Diese Vorgehensweise wird von den Partnerlaboratorien mitgetragen.

#### Schlußbetrachtung

Mit der Einrichtung von ZEBS hat das Bundesgesundheitsamt begonnen, das in zahlreichen Laboratorien - zumeist unabhängig voneinander - erarbeitete Datenmaterial zentral zu nutzen. Für eine Reihe von Lebensmitteln konnten so bereits erste Aussagen über deren Belastung mit den Schwermetallen Blei, Kadmium und Quecksilber aufgezeigt werden. Berechnungen mit den Ergebnissen aus verschiedenen Verzehrstudien sowie den Angaben aus statistischen Jahrbüchern führten zu ersten Abschätzungen über die Höhe der Schwermetallbelastung des Bürgers der Bundesrepublik Deutschland durch den Verzehr von Lebensmitteln. Folgerichtig ließen sich hieraus auch Rückschlüsse auf den möglicherweise noch duldbaren Gehalt an Blei, Kadmium und Quecksilber in diesen Lebensmitteln anstellen. So konnte ZEBS für Lebensmittel, die etwa 50 % des sogenannten "Warenkorbes" ausmachen, entsprechende Vorschläge unterbreiten.

Die genannten Berechnungen haben auch gezeigt, daß die durchschnittliche Belastung des Bundesbürgers mit den Schwermetallen Blei, Kadmium und Quecksilber unterhalb der von FAO/WHO als vorläufig und noch duldbar bezeichneten Aufnahme bleibt. Für Blei und Quecksilber liegen die Werte erheblich unter denen der FAO/WHO Empfehlung, für Kadmium dagegen nur knapp darunter.

Neben solchen Aussagen finden die Ergebnisse der Arbeit von ZEBS ihren Niederschlag in regelmäßiger Berichterstattung. Sie dienen aber auch anderen Wissenschaftlern und Institutionen zur Orientierung oder Verwendung zu eigenen Forschungszwecken.

Anschrift des Verfassers: Wissenschaftlicher Direktor  
Dr.med.vet.Eberhard H.F.Schmidt  
Zentrale Erfassungs- und Bewertungsstelle  
für Umweltchemikalien des  
Bundesgesundheitsamtes  
Postfach, D-1000 Berlin 33

