

Der Umgang mit nicht harmonisierten Untersuchungsergebnissen

Am Beispiel der Verwaltung von Moosmonitoringdaten des UBA

Wien mittels **MORIS**

Schentz Herbert, Dr. Mirtl Michael

1. Ziel des Moosmonitorings:

Die Kontrolle grenzüberschreitender Luftschadstoffe gehört zu den vorrangigen Zielen umfassender Umweltpolitik. Die Methode der Erfassung der atmosphärischen Schwermetalldepositionen mittels Moosen als Biomonitoren, wird unter diesem Aspekt seit den frühen 70er Jahren in vielen Ländern Europas mit Erfolg angewandt. Die Umweltbundesamt GesmbH Wien hat bisher 1993 eine Pilotstudie und 1995 und 2000 jeweils eine flächendeckende Untersuchungsserie durchgeführt, deren Daten in das MORIS (**MON**itoring and **RE**search **IN**formation**S**ystem), ein ursprünglich für das Integrated Monitoring entwickeltes Informationssystem, abgebildet wurden.

2. Angestrebtes Ziel von Probenwerbung und Analyse: Vergleichbarkeit der Messergebnisse

Die Methodik der Standortauswahl, der Moosartauswahl, der Probenahme, der Probenaufbereitung, der Analyse und der Auswertung wurden streng festgelegt und entsprechen langjährigen internationalen Erfahrungen. Hauptziel ist die Feststellung der Istsituation, doch sollen auch Vergleiche mit Situationen davor angestellt werden können. Nach der Aufsammlung und Analyse im Jahr 1995 sollte im Jahr 2000 daher aus Vergleichszwecken an den selben Sammelpunkten mit den selben Moosarten die Untersuchung wiederholt werden. (Die Untersuchungen werden in Skandinavien seit 1980, in den meisten anderen Teilen Europas seit 1990 in 5-jährigem Rhythmus durchgeführt. Eine weitere Prolongierung dieser Serie ist geplant)

3. Einschränkungen durch die Realität:

3.1 Örtliche Veränderungen bedingen Änderungen von Attributen:

Im Zuge der Aufsammlung im Jahr 2000 zeigte sich nun, dass es nicht immer möglich war, an den gleichen Punkten wie im Jahr 1995 die Probe zu nehmen. Dies betrifft vor allem die Faktoren Standortstypus und Moosart. Wo 1995 noch ein Forst war, war etwa 2000 eine Lichtung, oder, wo 1995 ausreichend *Pleurozium schreberi* vorhanden waren, konnte 2000 nur *Hypnum cupressiforme* gefunden werden.

Bei rund 1/3 der Probenahmepunkte hat sich im Jahr 2000 eine oder mehrere dieser Rahmenbedingungen im Vergleich zum Jahr 1995 geändert. Die Veränderungen sind großteils nur geringfügig (Verlegung der Aufsammlungsfläche unter 100 m), und eine immissionsökologische Relevanz ist nicht anzunehmen.

Bei allen Bemühungen, Standortauswahl und Probenahme zu harmonisieren, ist diese Situation auf Grund der Tatsache, dass Umweltdaten an lebenden Organismen gewonnen werden und/oder in sich ändernden Landschaften, mit sich ändernden Nutzungen, allgemein gesagt: an sich im Fluss befindlichen Gegenständen erhoben werden, keine Besonderheit. **MORIS** kann daher sowohl auf den Versuch, die Datengewinnung zu harmonisieren, als auch auf die Tatsache, dass dies nicht immer erfolgreich ist, abbilden.

An einem Beispiel soll gezeigt werden, wie mit **MORIS** relativ einfach aus einem Attribut ein Parameter gemacht werden kann.

3.2 Verbesserte Analysemethoden verändern die Nachweisgrenze:

Im Laufe der 5 Jahre, die zwischen der ersten und der 2. Untersuchung verstrichen sind, gab es bei den Analysegeräten Fortschritte: Die Nachweisgrenze sank für fast alle Elemente.

Das ist für das Monitoring der Istsituation sehr erfreulich, lagen doch die zu messenden Belastungen 1995 oft sehr nahe bei der Nachweisgrenze, weshalb man genauere Analysewerte mit Freuden aufgenommen hat.

Beim Vergleich der Werte der Untersuchung 1995 mit jenen von 2000 darf man allerdings über diese Änderung bei all jenen Werten, die 1995 unter der Nachweisgrenze gelegen sind, nicht hinwegsehen. Abhängig von der Art der Auswertung muss man entscheiden, welche Werte miteinander verglichen werden dürfen.

3.3 Anforderungen an die Software:

Daraus ergeben sich folgende Anforderungen an die Software:

- Abbildungen müssen zur Laufzeit änderbar sein.

- Unterschiede, die nicht vermeidbar sind müssen abbildbar sein.
- Die beabsichtigte Einheitlichkeit muss abbildbar sein.
- In der Auswahl der Daten für Reporting, Darstellung und Weiterverarbeitung muss es möglich sein, individuell fest zu legen, welche Daten vergleichbar sind und welche nicht.

3.3.1 Änderung der Abbildung zur Laufzeit:

Bei der Aufnahme der Untersuchungsergebnisse des Jahres 1995 ins MORIS ist man davon ausgegangen, dass Soziologie, Standorttyp, Seehöhe, geographische Länge und Breite, Attribute des Standortes sind. (Übrigens, klassenabhängige, zur Laufzeit eingerichtete Attribute)

Der Unterschied zwischen Objekt-„Attributen“ und „Parametern“ (Objekt-Eigenschaften) ist, dass Attribute zeitlich konstant sind und eine eventuelle Änderung zwar möglich ist, aber als Korrektur betrachtet wird, die nur in einer History sicherheitshalber aufgezeichnet wird. Diese Änderung ist keinesfalls Gegenstand der Beobachtung. Parameter hingegen werden als zeitlich ändernd betrachtet. Diese Änderung interessiert und ist ein wesentlicher Grund für die Aufzeichnung.

An einem Beispiel soll gezeigt werden, wie mit **MORIS** relativ einfach aus einem Attribut ein Parameter gemacht werden kann.

3.3.2 Abbildung der Unterschiede:

Der Kern, alle Unterschiede zwischen Untersuchungen abzubilden, besteht darin, dass man mit MORIS den gesamten Ablauf einer Untersuchung, nämlich die Folge von Anwendungen bestimmter Untersuchungsmethoden aufzeichnen kann.

- Parameter der Standortauswahl:
Eine dieser Methoden ist nun z.B. die Auswahl des Standortes und die dabei erhobenen Parameter sind:
 - Koordinaten des Probennahmepunktes
 - Soziologie
 - Standorttyp
- Parameter der Probenahme
- Verwandte aber nicht gleiche Parameter
- Art als Hilfsobjekt der Probenahme

Die Umsetzung dieser Anforderungen in **MORIS** wird mittels Beispielen veranschaulicht.

3.3.3 Abbildung der beabsichtigten Einheitlichkeit

- Hierarchisierung

Es entspricht unserer Intuition, verwandte Dinge, die aber doch verschieden sind, unter einem Oberbegriff zusammenzufassen. In **MORIS** wird dies mit der Möglichkeit, eine Polyhierarchie auf zu bauen und diese in einem Treeview darzustellen, umgesetzt.

Dies soll am Treeview der Parameter exemplarisch erläutert werden.

3.3.4 Entscheidungen durch den Auswertenden: Was ist vergleichbar ?

- Möglichkeit und Hilfen bei der Gleichsetzung von Parametern, Methoden, Objekten und Proben
- Dokumentation von Auswahl, Gleichsetzung und Auswertung

Für die eine Auswertung, können unterschiedliche Nachweisgrenzen belanglos sein, für eine andere wiederum nicht. Es ist daher nicht sinnvoll, von vornherein und für alle Zeiten festzulegen, welche Parameter man gleichsetzen darf und welche nicht. **MORIS** bietet nun dem Auswertenden die Möglichkeit, bei der Auswahl von Werten für weitere Auswertungen auch festzulegen, welche Parameter, Objekte, bei dieser Selektion für diese Auswertung als gleich anzusehen sind. Und sowohl die Auswahl, als auch die Gleichsetzung sind jederzeit abrufbar. Wenn man will, kann man die Auswertungen in Form von lauffähigen EXCEL oder SPSS Scripts und sogar die Ergebnisdateien in die Datenbank aufnehmen und der Auswahl zu ordnen. Das ist enorm wichtig, um Ergebnisse später auch richtig interpretieren und eventuell das Auswerteverfahren bei späteren Erhebungen wiederholen zu können.

4. Ausblick : Konsequenzen für den Vergleich von Daten unterschiedlicher Quellen

MORIS ist ein Informationssystem für neu unterzubringende Daten, welches für ziemlich viele Problemstellungen des Umweltmonitorings verwendet werden kann. Nun stellt sich aber gerade in der ökologischen Forschung und Umweltkontrolle oft auch die Aufgabe, Daten die bereits in Informationssystemen verwaltet werden, richtig miteinander zu verschneiden und sachgerecht auszuwerten.

Gerade auch bei diesem Zugriff auf Daten unterschiedlicher Quellen muss der Problematik nicht vollkommen harmonisierter Daten begegnet werden.

4.1 Aufzeichnung aller verfügbarer Informationen über die Randbedingungen der Untersuchung

Bei weit zurück liegenden Erhebungen muss man im allgemeinen froh sein, wenn man irgendwie zu Informationen über die Randbedingungen der Erhebung kommt, um über die Vergleichbarkeit mit anderen Daten überhaupt erst nachdenken zu können. Hat man allerdings solche Informationen, so sollte man sie sofort geordnet ablegen und mit den Daten verknüpfen.

Ein Werkzeug zur Integration bestehender Datensätze muss also die Möglichkeit bieten, diese mit weiteren, noch nicht abgebildeten Informationen zu verbinden.

4.2 Harmonisierung der Untersuchung ist das Ziel, aber nicht überall möglich.

Vollkommen unterschiedlich gewonnene Daten sind überhaupt nie vergleichbar. Harmonisierung von Erhebungsmethoden ist also dringend notwendig. - Aber niemand nimmt an, dass z.B. die CO₂ Messung am Mount Polmanar immer mit der gleichen Methode und Genauigkeit erfolgt ist. - Trotzdem möchte man Trenduntersuchungen haben und vertraut den Aussagen über den CO₂ Anstieg meist weitestgehend. Um also historische Daten und Daten unterschiedlicher Quellen weiterverwenden zu können, und das ist in der Umweltbeobachtung durchaus sehr wichtig, muss man **von Fall zu Fall wohlüberlegte Kompromisse eingehen und auch nicht harmonisierte Daten miteinander vergleichen.**

4.3 Vergleichbarkeit aggregierter Daten:

Nicht selten kann man bei der Zusammenführung von Daten unterschiedlicher Quellen diese nicht direkt vergleichen, sondern nur daraus abgeleitete Werte. (z.B. zeitlich aggregierte Werte des einen Mediums mit wiederum zeitlich aggregierten Werten eines anderen Mediums, wobei die Zeitfenster zueinander sogar (etwa mittels timecorrelation ermittelt) zu einander verschoben sein können, örtlich aggregierte Werte mit örtlich aggregierten Werten, über Parameter hinweg aggregierte Werte (Gesamtstickstoff hier mit Gesamtstickstoff dort).

Ein Formelinterpreter, eingebaut in ein Werkzeug zur Datenintegration und deren Verknüpfung mit neuen Metadaten, ergäbe schon ein äußerst attraktives Werkzeug für die Analyse von Daten unterschiedlicher Quellen.