

# Europäisches Entscheidungshilfesystem RODOS

Wolfgang Raskob

Forschungszentrum Karlsruhe GmbH

Institut für Kern- und Energietechnik (IKET)

20 Jahre Chernobyl

Heidelberg, 15.3 – 18.3.2006

*RODOS* 

# Gründe zur Entwicklung eines einheitlichen europäischen Entscheidungshilfesystems

## *inhaltlich:*

- konsistente Beschreibung der derzeitigen und zukünftigen radiologischen Lage in allen Entfernungsbereichen und zu allen Zeiten nach dem Unfall
- Quantifizierung und Bewertung der Unfallfolgen mit und ohne Berücksichtigung von Schutz- und Gegenmaßnahmen

## *forschungspolitisch:*

- Minimierung von Parallelentwicklungen und Konzentration verfügbarer Ressourcen auf die notwendigen F&E-Arbeiten
- Harmonisierung von Modellen, Daten und Methoden in Entscheidungshilfesystemen

## *anwendungsbezogen:*

- Nutzungsmöglichkeiten durch Staaten ohne Eigenentwicklungen
- Erleichterter Informationsaustausch zwischen Benutzern des gleichen Systems

**RODOS** 

# RODOS

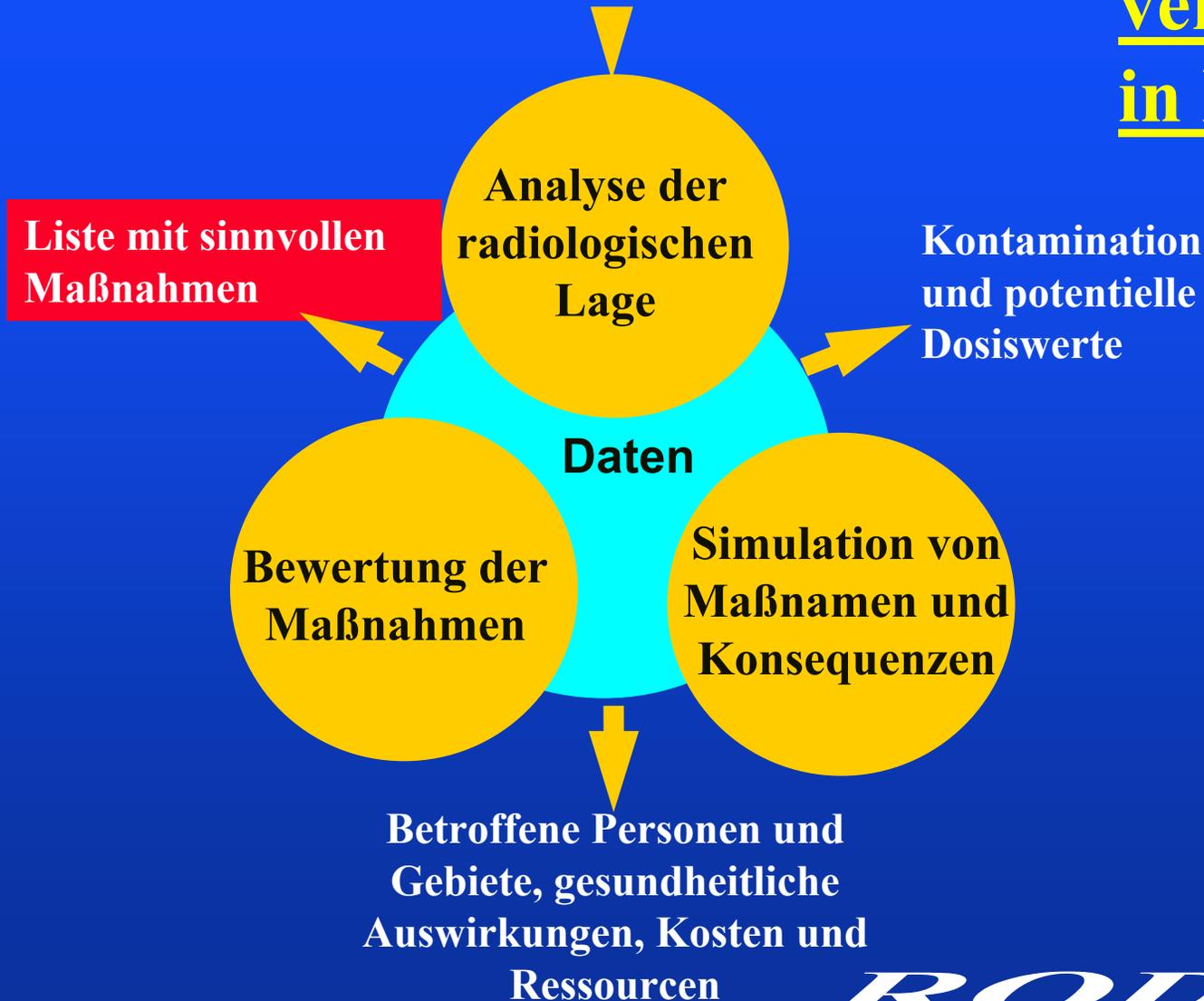
## (Real-time On-line Decision Support system)

- Echtzeit on-line Entscheidungshilfesystem für den Katastrophenschutz und die Strahlenschutzvorsorge zum Einsatz in Europa (BMU, EK)
- kontinuierlich aktualisierte, konsistente und umfassende Informationen zur Entscheidungsfindung
  - in lokalen, regionalen, nationalen und europäischen Entfernungsbereichen
  - von der Vorfreisetzungsphase bis zu den späteren Unfallphasen nach der Freisetzung
  - bei allen Schutz- und Gegenmaßnahmen

**RODOS** 

meteorologische Daten and Vorhersagen,  
Daten von radiologischen Messnetzen

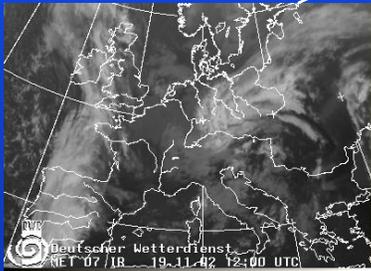
# Informations- verarbeitung in RODOS



# Aufbereitung der Information in RODOS

- **Level 0:** Übertragung, Speicherung und Auswertung von radiologischen und meteorologischen Mess- und Prognosedaten

**RODOS system**



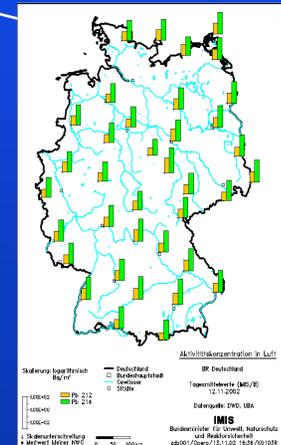
Meteorologische Prognosen; langreichweitige Ausbreitung



Daten aller Standorte Europas; Quellterme, Emissionsdaten



Lokale Messdaten; Hubschrauberdaten



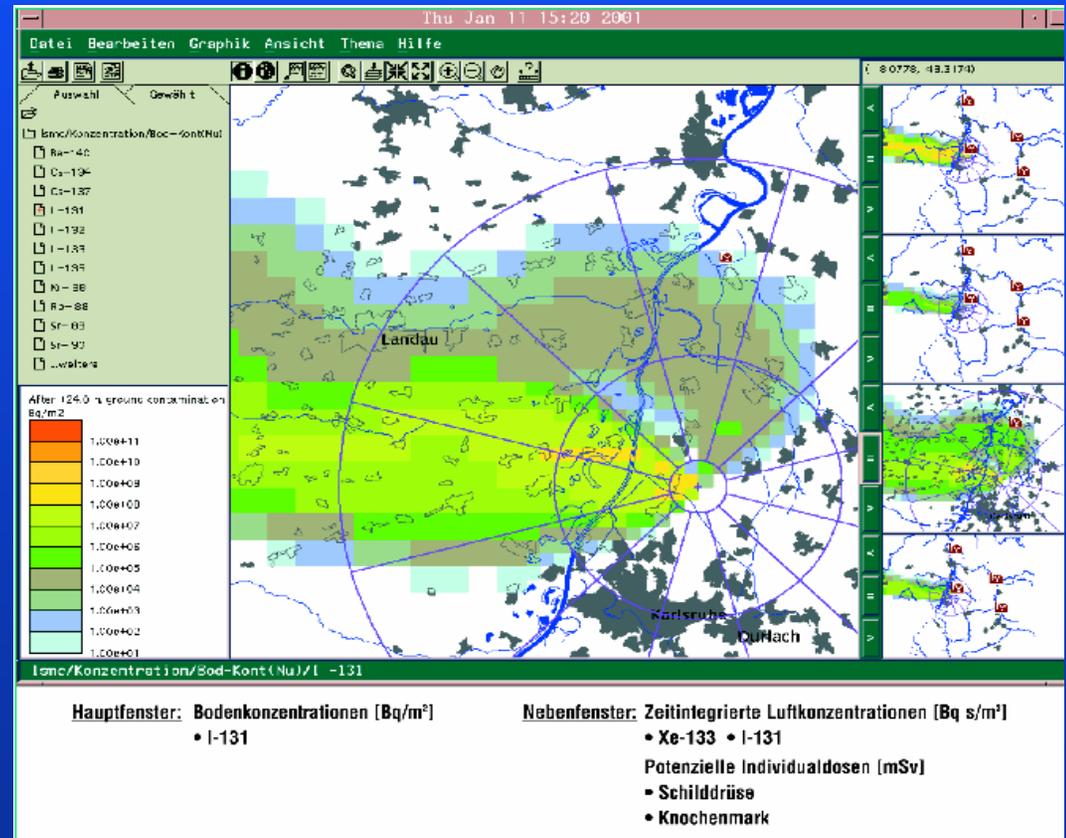
Nationale Messdaten

# Informationsverarbeitung in RODOS

**Level 1:** kontinuierlich aktualisierte Diagnosen und Prognosen der radiologischen Situation

gekoppelte Modellkette zur Berechnung meteorologischer Felder und atmosphärischer Ausbreitung

radioökologische und Dosismodelle für alle relevanten Expositionspfade



**RODOS**

# Atmosphärische Ausbreitung in RODOS

## Eingangsdaten:

- On-line Daten vom Messmast oder SODAR
- prognostizierte meteorologische Felder

## Nahbereichs-Modellkette:

- Präprozessor
- Ausbreitungsmodelle  
ATSTEP, RIMPUFF

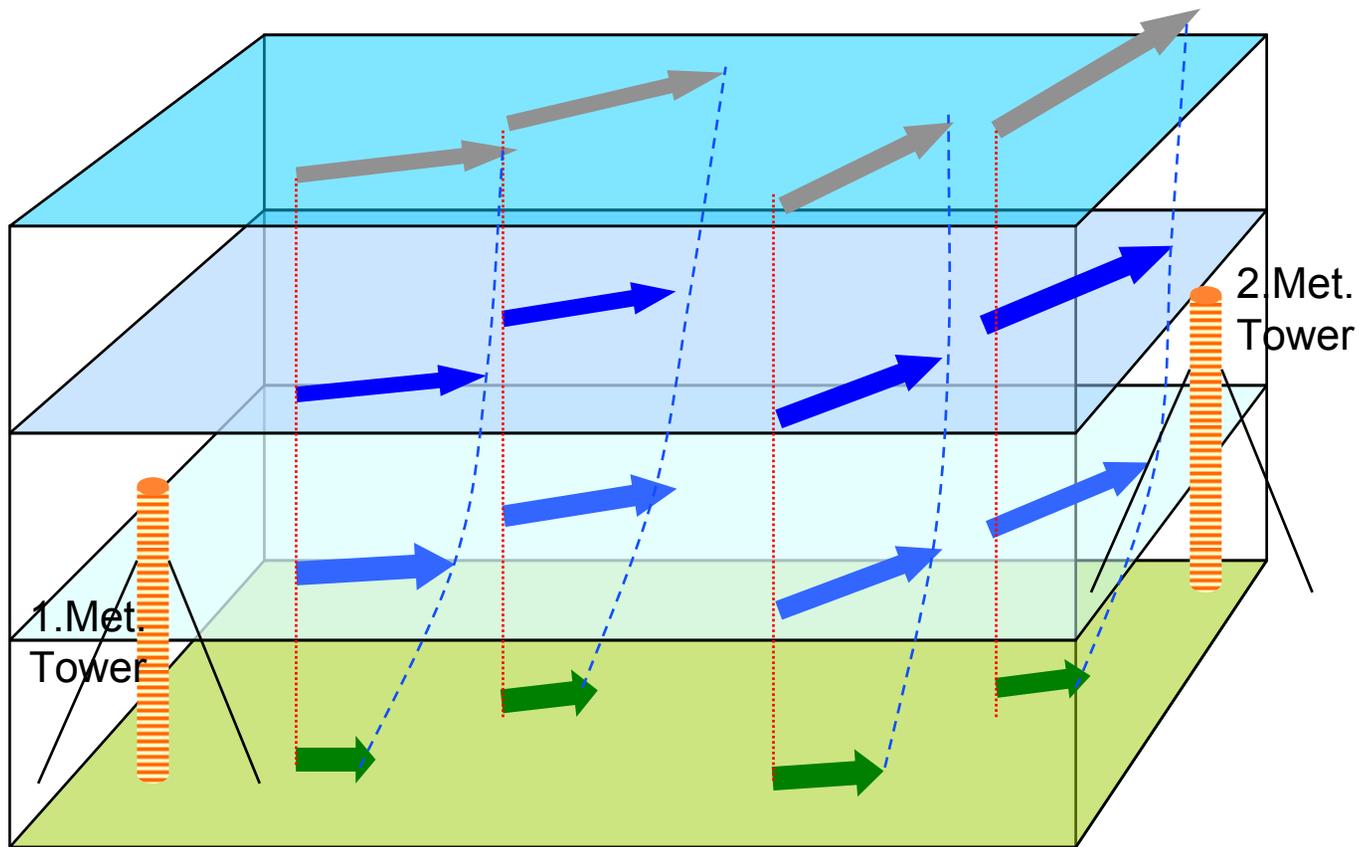
## Fernbereichs-Modellkette:

- HIRLAM/ALADIN und MATCH
- oder Ausbreitungsrechnungen vom Deutschen  
Wetterdienst



# 3-dimensionales Windfeld

## Vertikale Profile: Geschwindigkeit und Richtung



# Hydrologische Modellkette HDM

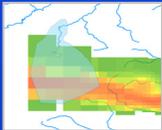
Oberflächenabfluss mit Eintrag in Flusssystem



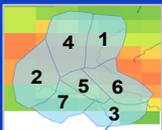
Transport in Flüssen mit Sedimentation



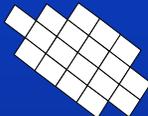
Beschreibung des Verhaltens von Radionukliden in Seen



Beschreibung des Verhaltens von Radionukliden im Meer



2-D Modell für Reservoirs und Nahbereich der Einleitung



3-D Modell für komplexe Geometrien



## HDM

RETRACE

RIVTOX

LAKECO

POSEIDON

COASTOX

THREETOX

## RODOS

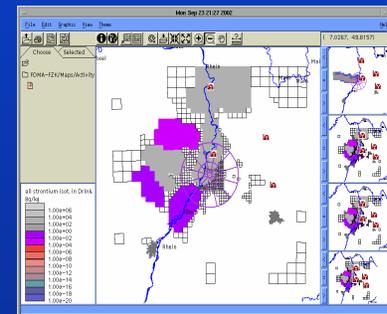
ADM

HDM

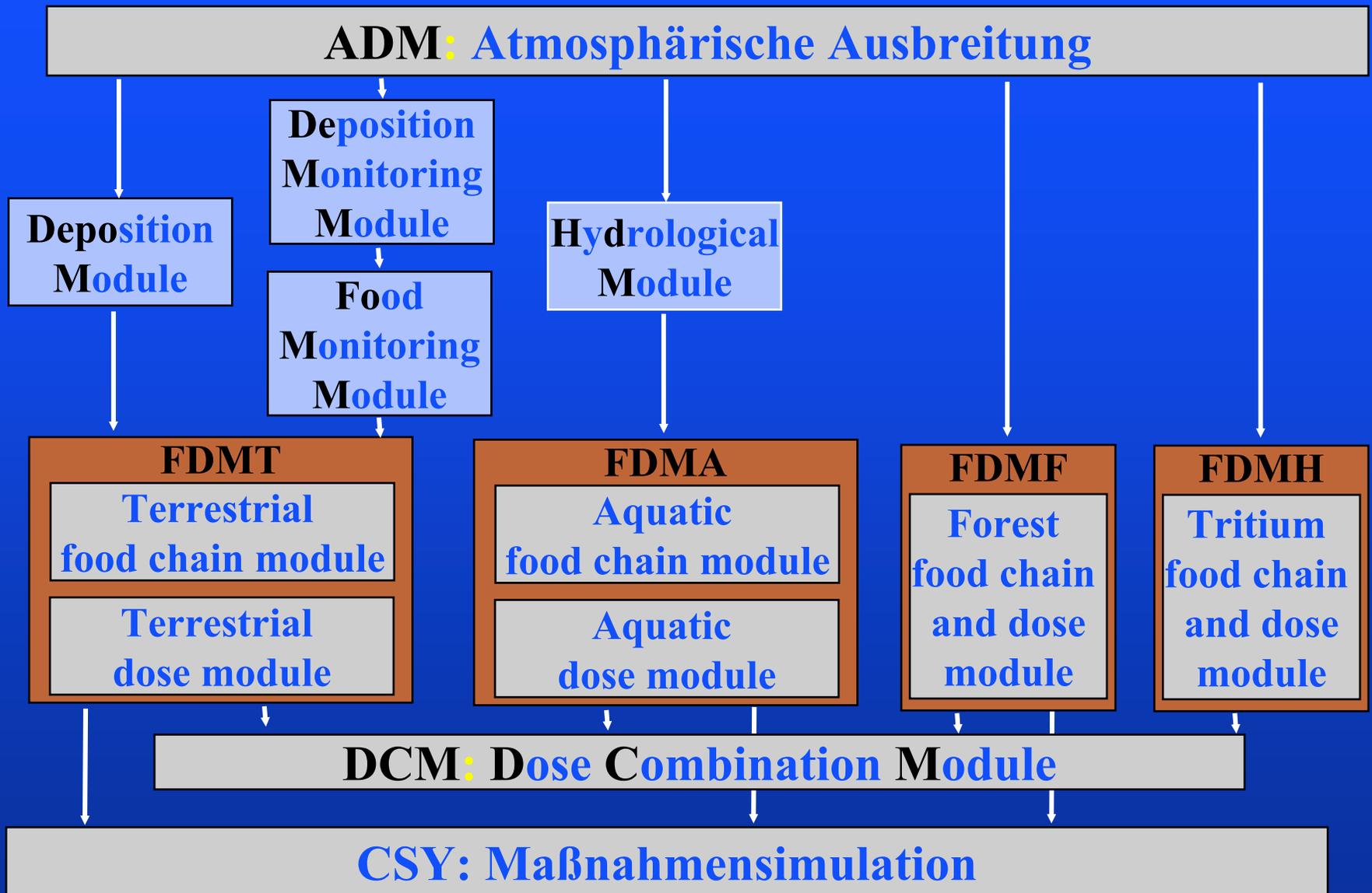
FDMA

...

Shared memory

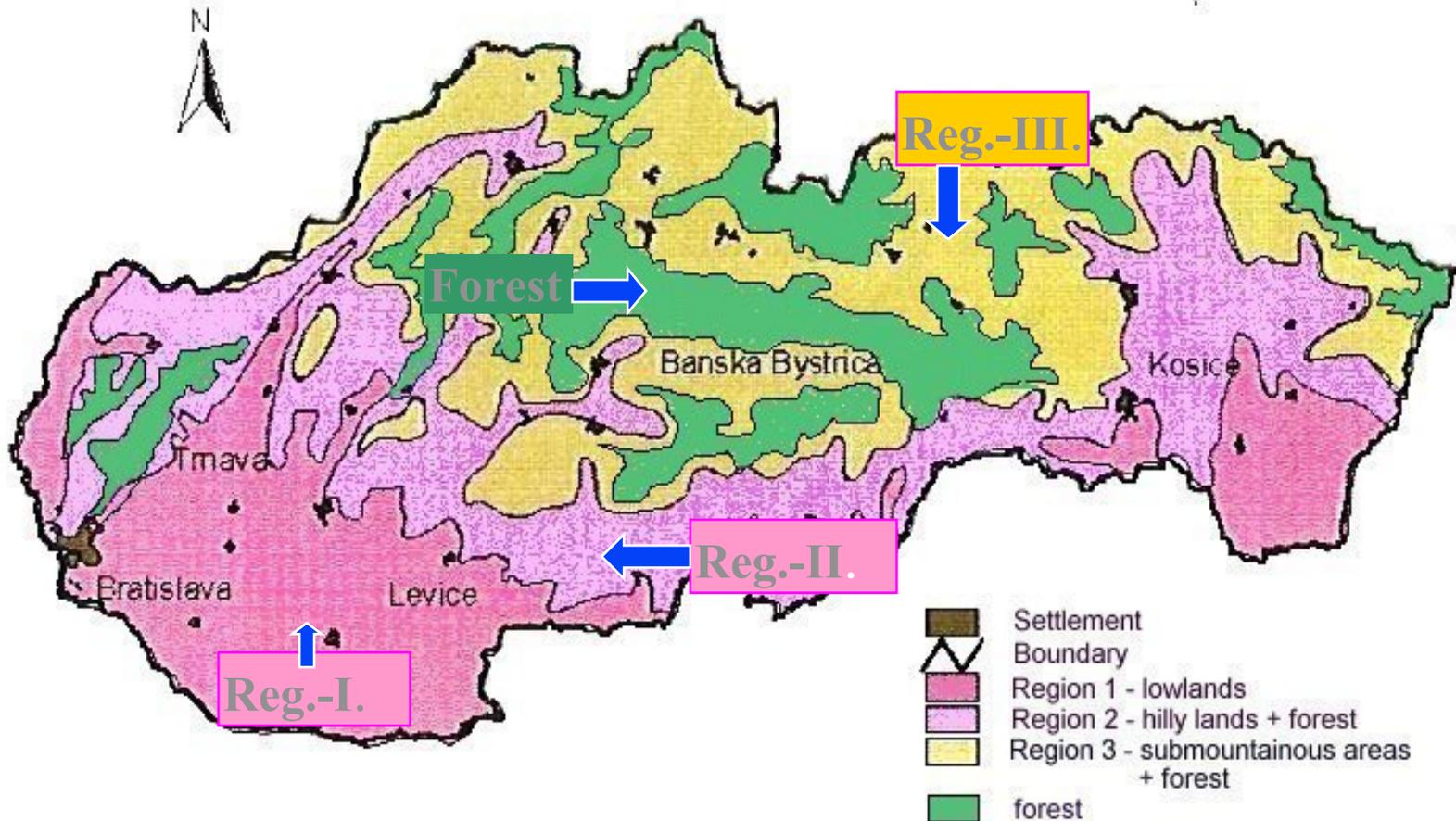


# Radioökologische und Dosismodelle in RODOS



**RODOS** 

# Radioökologische Regionen, Slowakei

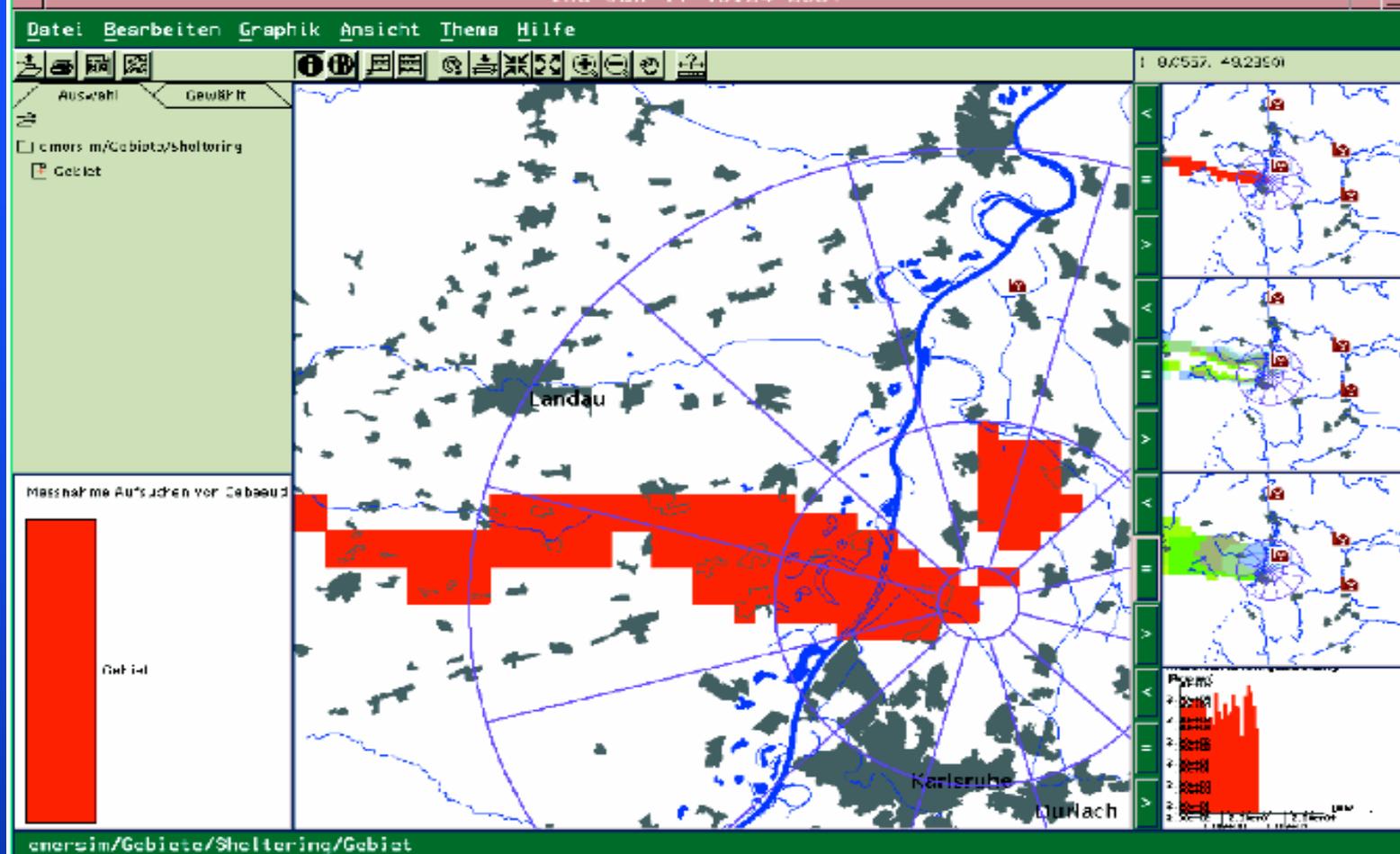


# Informationsverarbeitung in RODOS

## Stufe 2: Simulation von Maßnahmen

Abschätzung des Umfangs und der Dauer von KatSch- und StrVG- Maßnahmen zusammen mit ihren Konsequenzen

- Simulationsmodelle für Aufenthalt in Gebäuden, Evakuierung, Einnahme von Jodtabletten, Umsiedlung, Dekontamination und landwirtschaftliche Maßnahmen
- Rechenmodelle zur Abschätzung der gesundheitlichen Schäden und monetären Konsequenzen

**Hauptfenster:**Gebiet mit „Aufenthalt in Gebäuden“ [km<sup>2</sup>]**Nebenfenster (von oben nach unten):**

Gebiet mit „Einnahme von Jodtabletten“ [mSv]

Strahlendosis des Organs Schilddrüse unter Berücksichtigung von  
Katastrophenschutzmaßnahmen [mSv]

Ankunftszeit der Aktivitätswolke [h]

Häufigkeitsverteilung der Strahlendosen des Organs Schilddrüse

# RODOS

# Ergebnisse für die Strahlenschutzvorsorge

- temporäre und permanente Umsiedlung mit/ohne/nur Dekontamination:
  - betroffene Gebiete und Personen als Funktion der Zeit
- landwirtschaftliche Schutz- und Gegenmaßnahmen:
  - einzelne (12) und 2-fach kombinierte (23) Maßnahmen
  - betroffene Gebiete und Mengen sowie Dauer als Funktion der Zeit für 33 Nahrungsmittel
- Dosen für Arbeiter

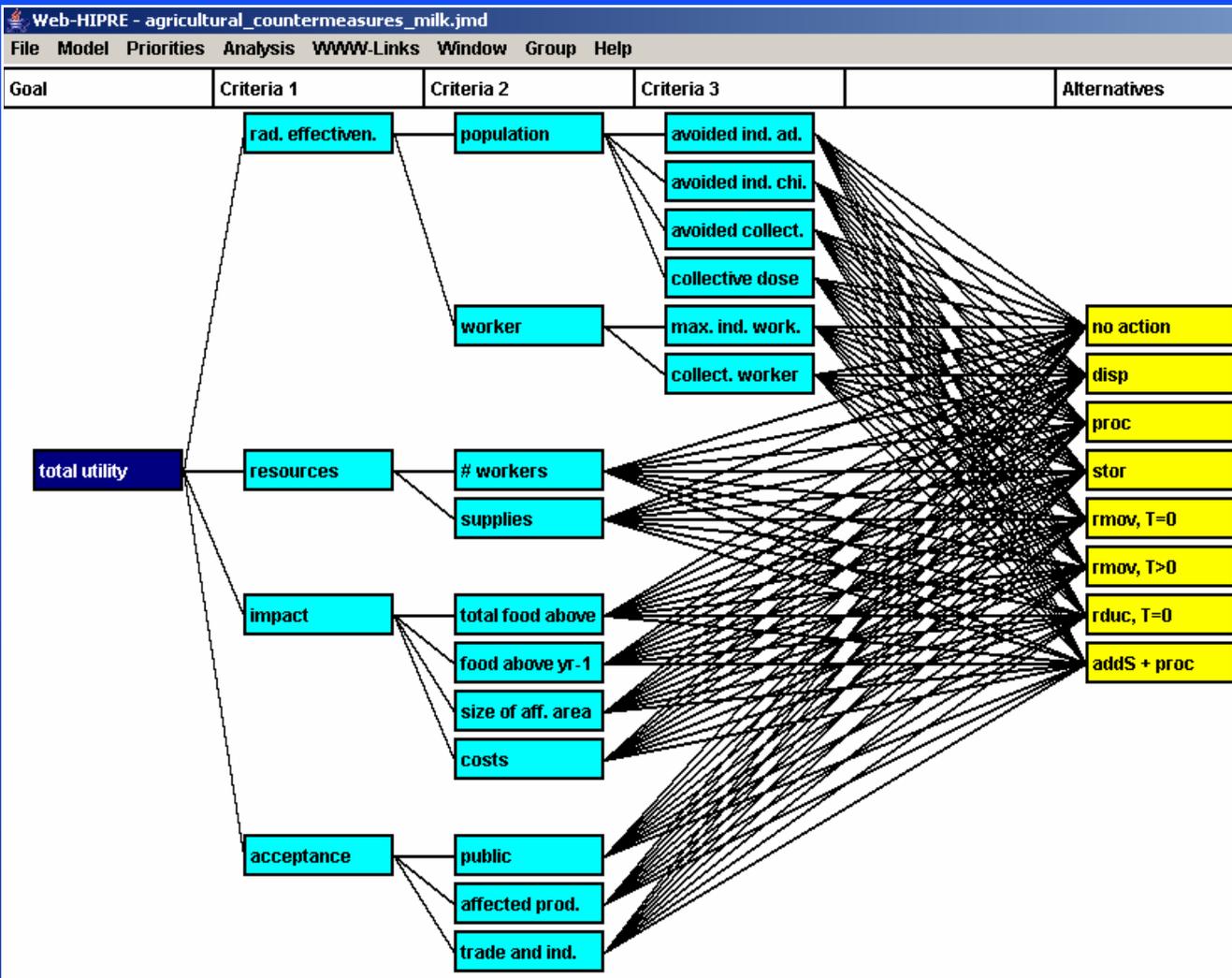
# Informationsverarbeitung in RODOS

## Stufe 3: Evaluierungs Subsystem

Bewertung und Rangreihenfolge von optionalen Maßnahmenstrategien durch Abwägen der quantifizierbaren (objektiven) und subjektiven Vor- und Nachteile, einschließlich

- Beschränkungen (Machbarkeit, öffentliche Akzeptanz...)
- Präferenzen der Entscheidungsträger, sozio-psychologischen und politischen Aspekten

# Strukturierung mit Hilfe eines Entscheidungsbaums

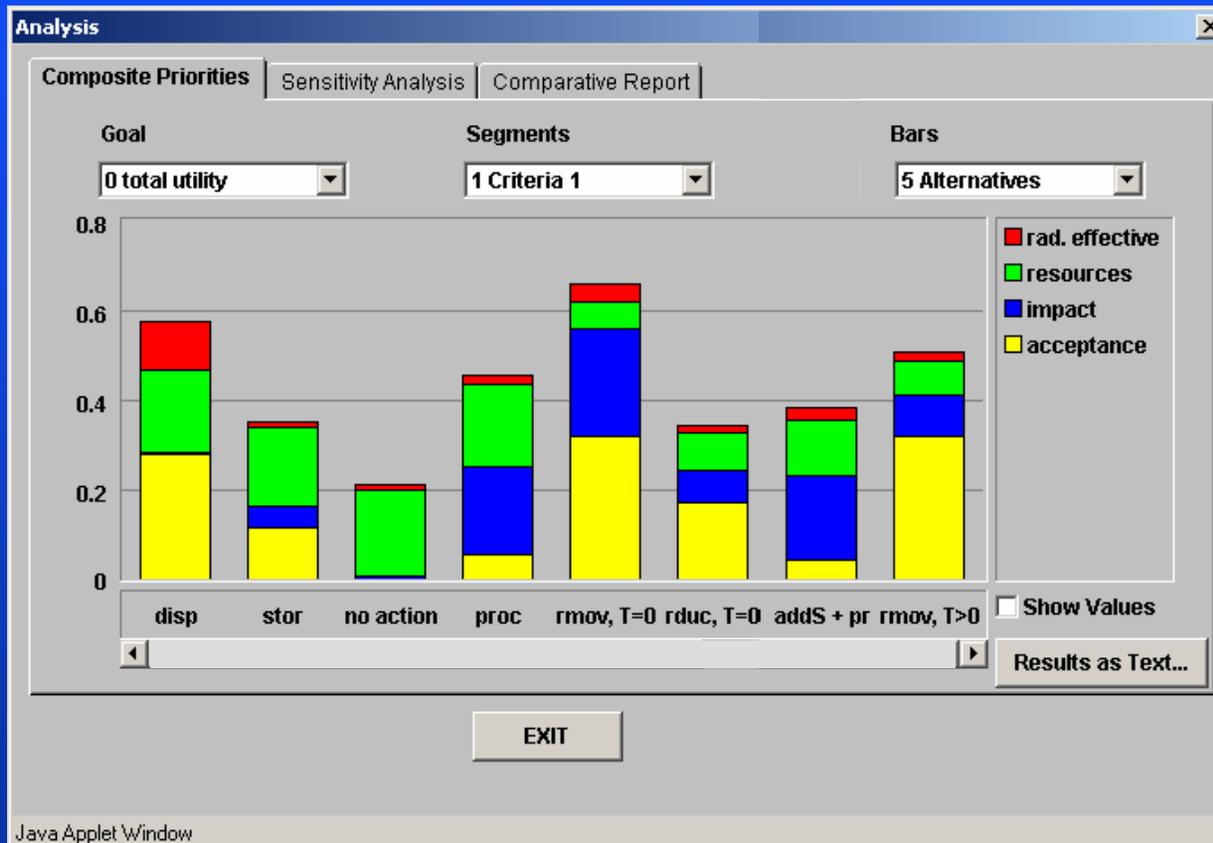


## Legend:

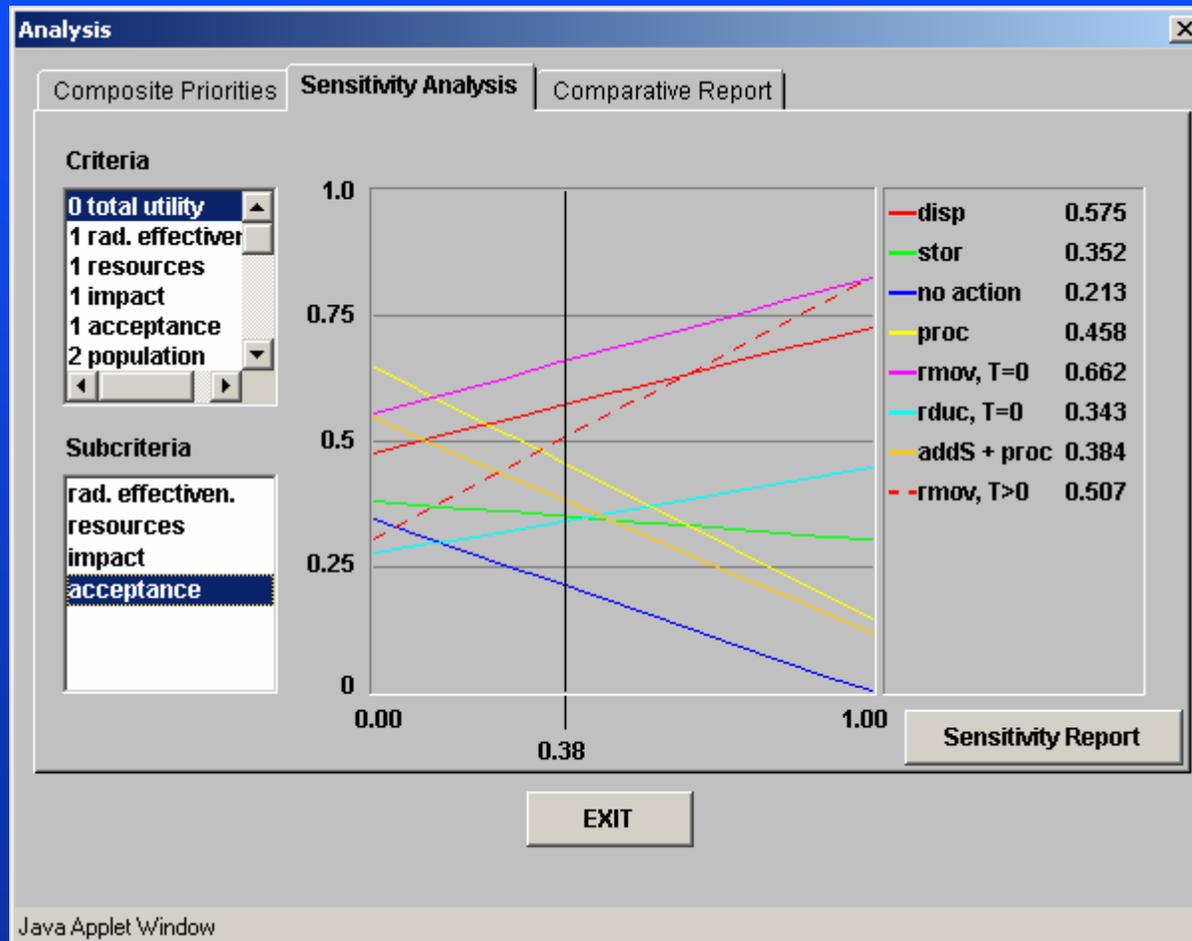
- no action:* no action
- disp:* disposal (of the produced milk)
- proc:* processing (of milk)
- stor:* storage
- rmov, T=0:* removal of cows from contaminated feed at time T=0, feeding with uncontaminated feed
- rmov, T>0:* removal of cows from contaminated feed at time T>0, feeding with uncontaminated feed
- rduc, T=0:* animals get uncontaminated / less contaminated feed
- addS+proc:* adding of concentrates to the food to reduce the activity concentration (of milk and meat) and subsequent processing



# Die 'composite priorities' zeigen das Ergebnis der Prioritätssetzungen



# Sensitivitätsanalyse zeigt den Einfluss von „acceptance“ auf das Gesamtergebnis auf

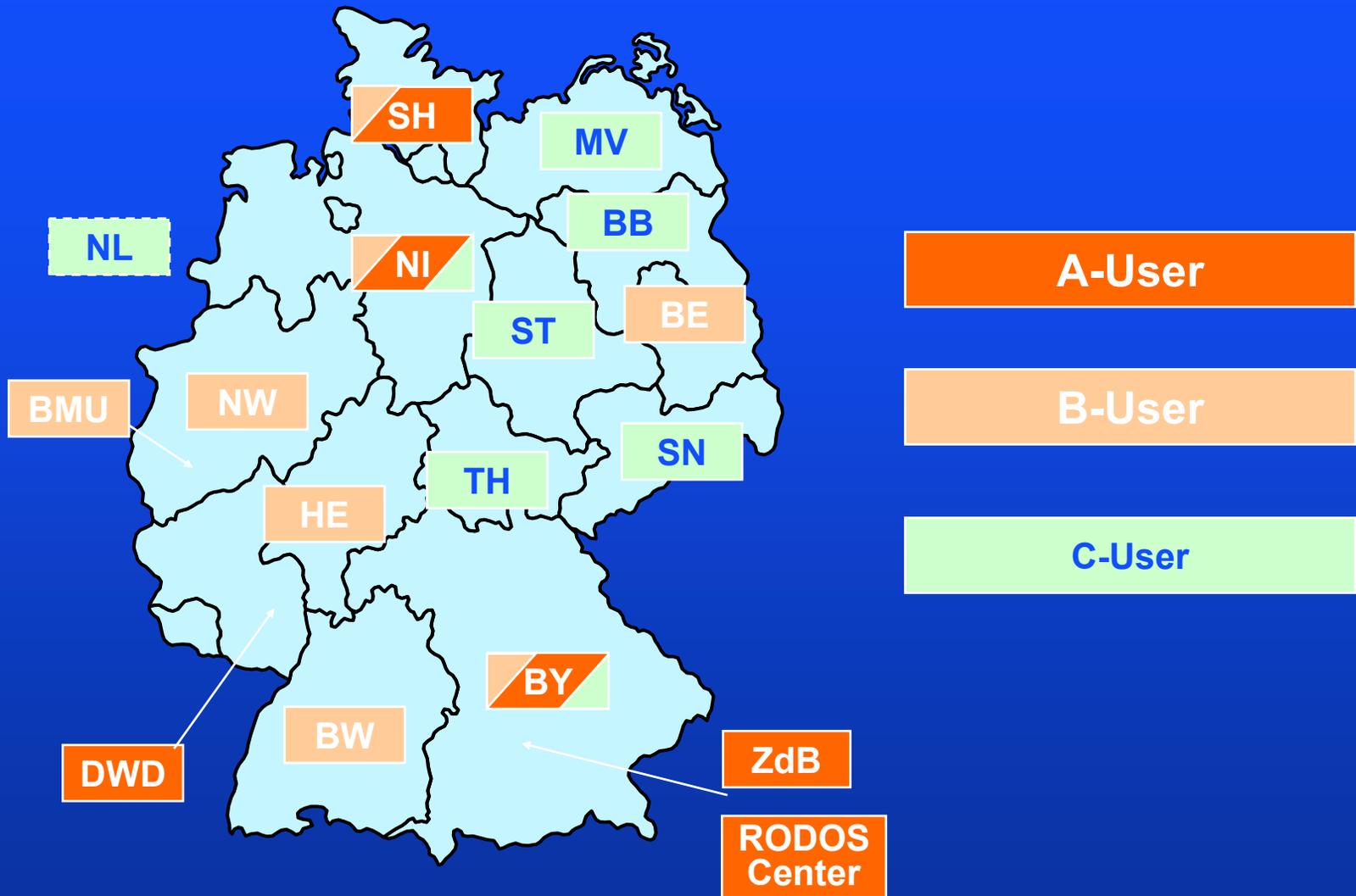


# **Installationen von RODOS**

**Zentrale Installation in der Bundesrepublik beim Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) in Neuherberg**

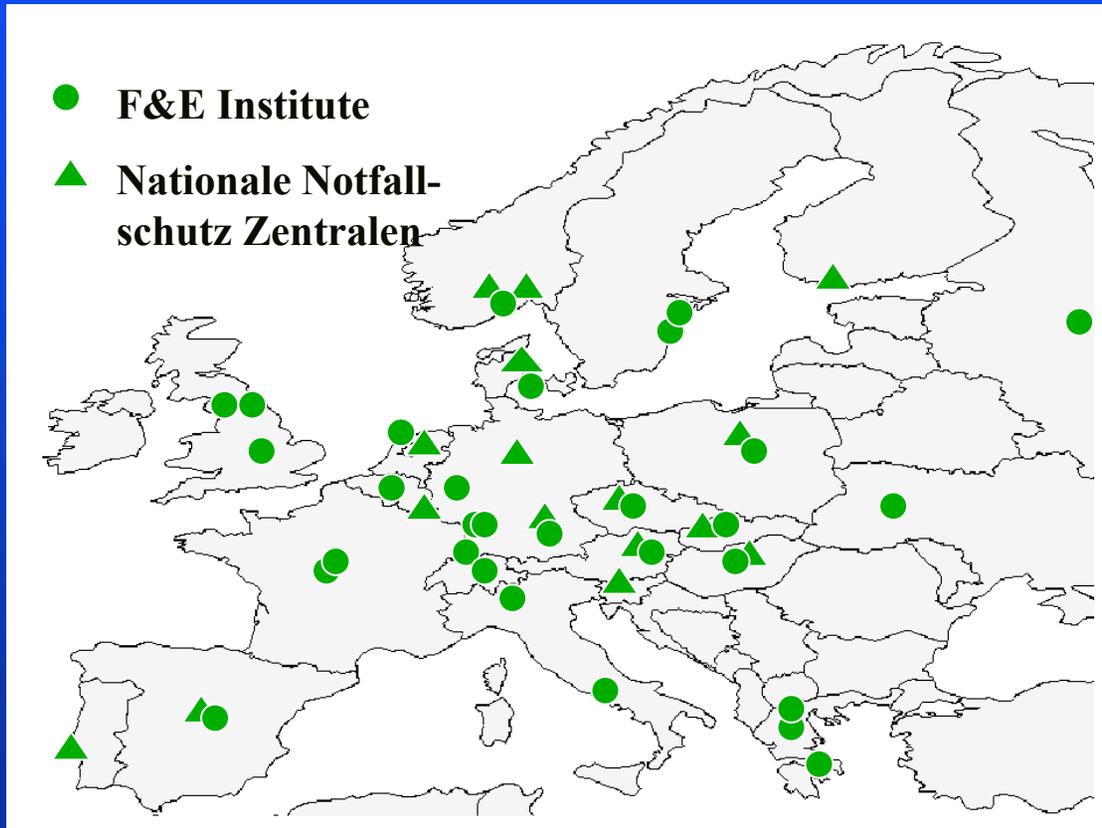
**Installation für den test-operationellen Betrieb in:  
Finnland, Spanien, Portugal, den Niederlanden,  
Belgien und Österreich**

**Von der Europäischen Kommission unterstützte zentrale Installationen für den test-operationellen Betrieb in:  
Polen, Slowakei, Ungarn, Ukraine, Slowenien und Tschechien,  
Geplant: Bulgarien, Rumänien and Russland**



# Integriertes Projekt EURANOS

„European approach to nuclear and radiological emergency management and rehabilitation strategies“



**Partner:** 33 F&E Institute und 17 nationale Notfallschutz-Zentralen aus 23 europäischen Ländern

**Budget:**  
Gesamt: 14 Mio €  
EC Beitrag: 7 Mio €

**Dauer:** 5 Jahre

**Koordination:** FZK

# Zielsetzung

Verbesserung der Kohärenz und Effektivität des anlagenexternen Notfallschutzes von der Frühphase bis hin zur Sanierung kontaminierter Gebiete

## Durch:

Zusammenarbeit von Notfallschutzorganisationen, F&E Institutionen, Endnutzern und Betroffenen

## Für:

die Entwicklung von praxisorientierten Methoden, Richtlinien und Softwareprodukten (z.B. RODOS)

# F&E Aktivitäten

- **CAT1:**

Entwicklung von Handbüchern und Strategien bezüglich früher und später Maßnahmen

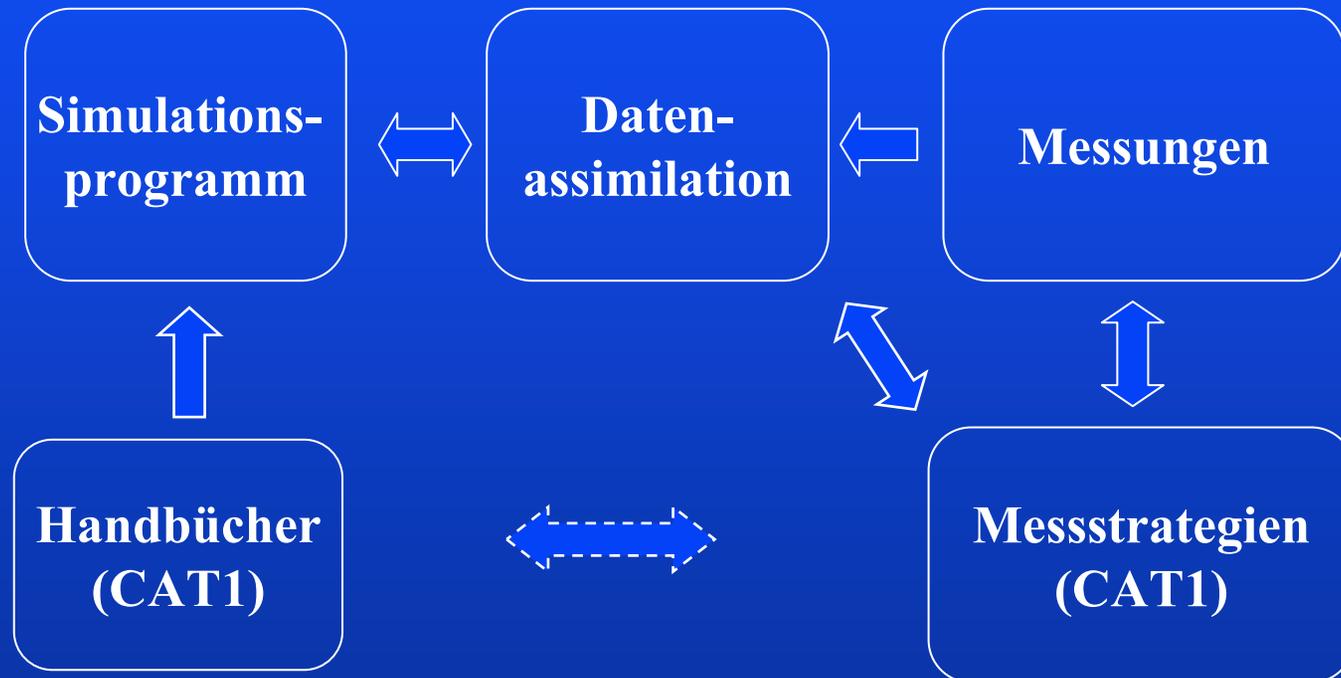
- **CAT2:**

Ertüchtigung von Entscheidungshilfesystemen für den operationellen Einsatz

- **CAT3:**

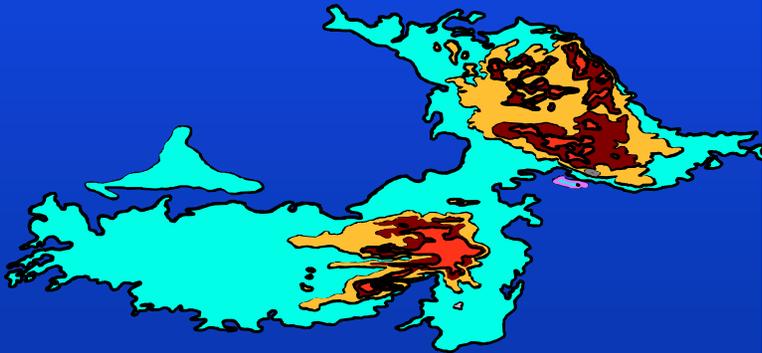
Entwicklung von Strategien und Richtlinien für die nachhaltige Entwicklung von kontaminierten Gebieten

# Ganzheitlicher Ansatz für die Modellierung in der Spätphase



# Modellrechnungen und Realität

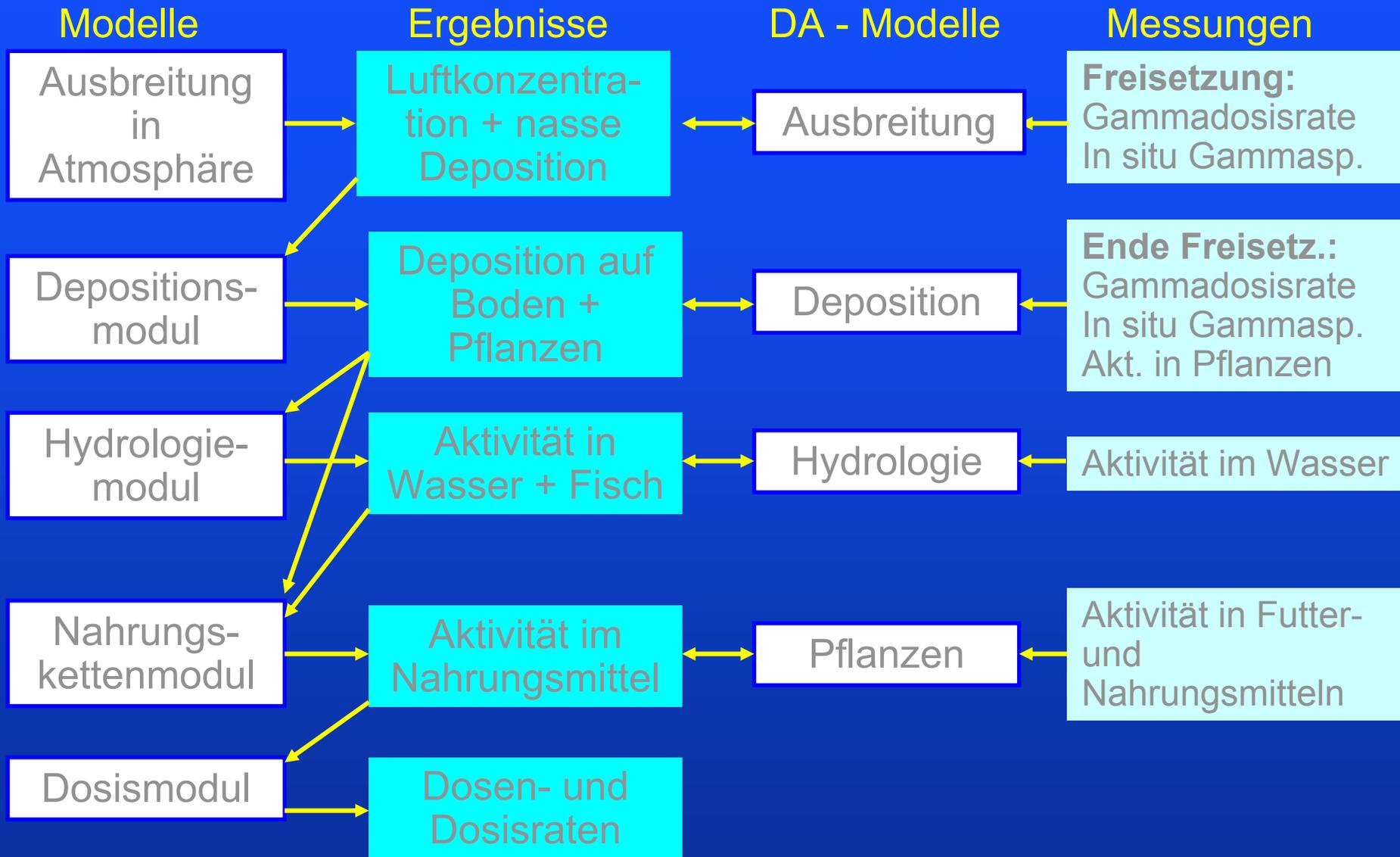
Tschernobyl  
Kontamination



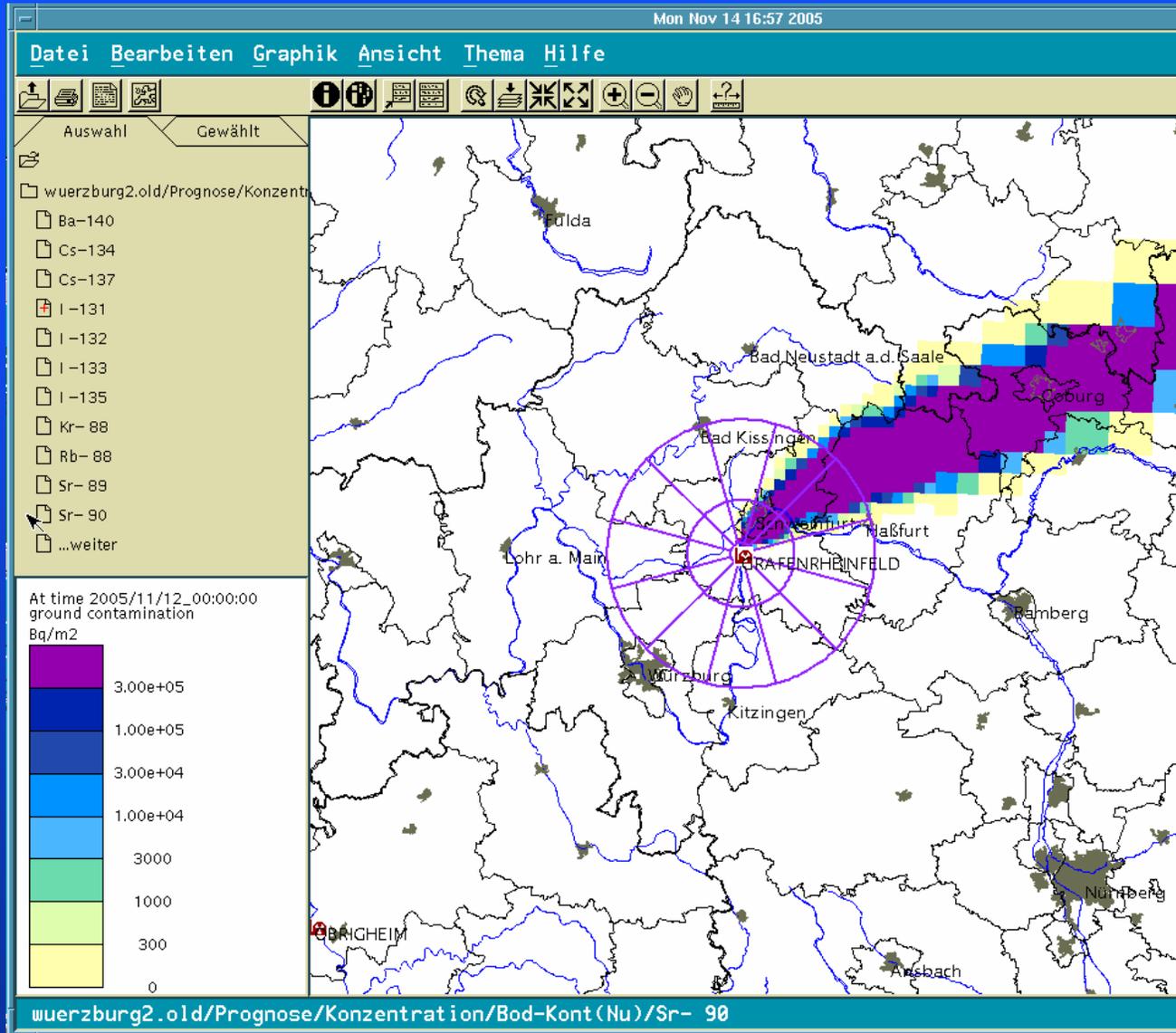
Typisches Ergebnis von  
Modellrechnungen



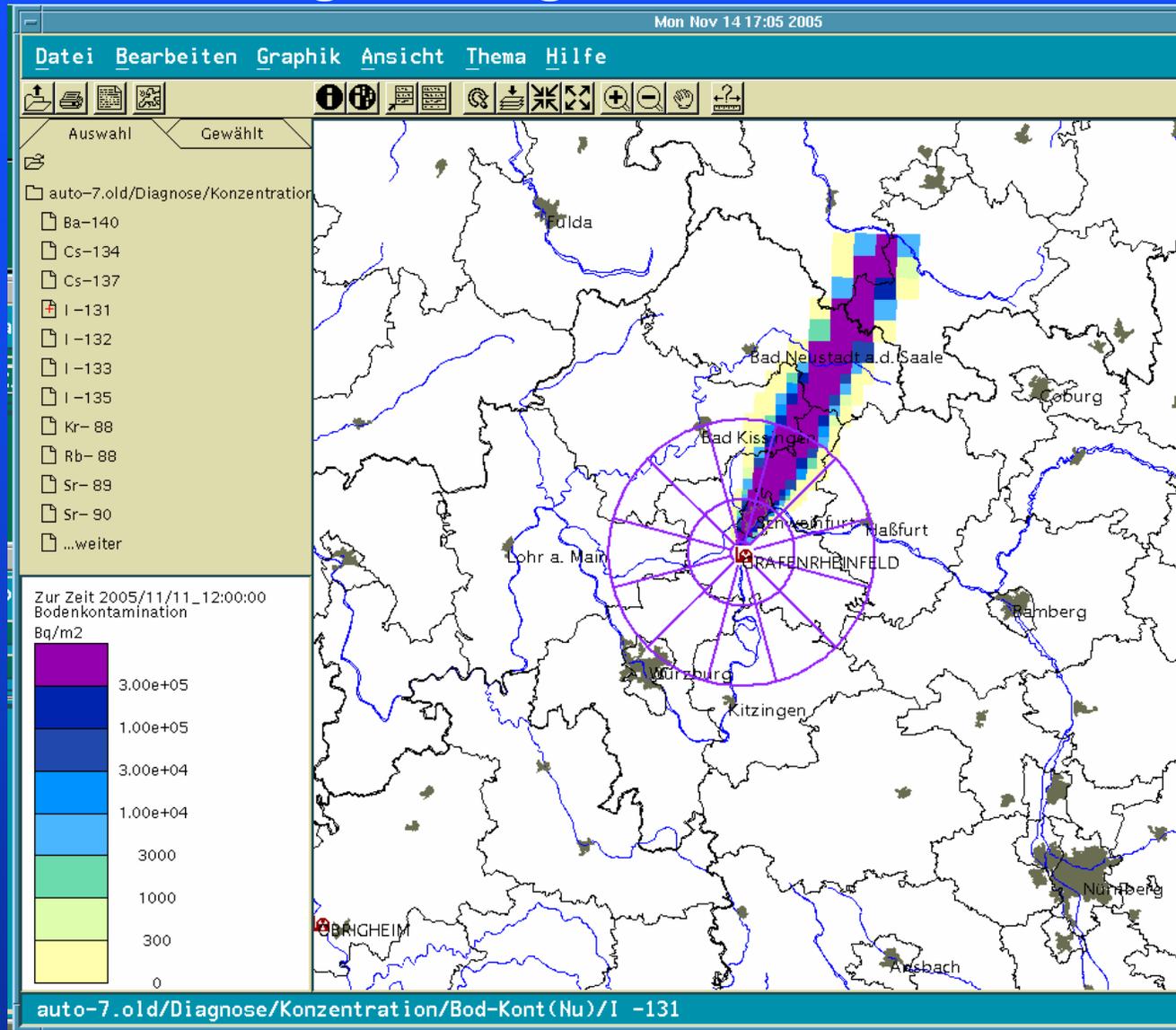
# Datenassimilation in RODOS



# Testrechnungen: Prognose



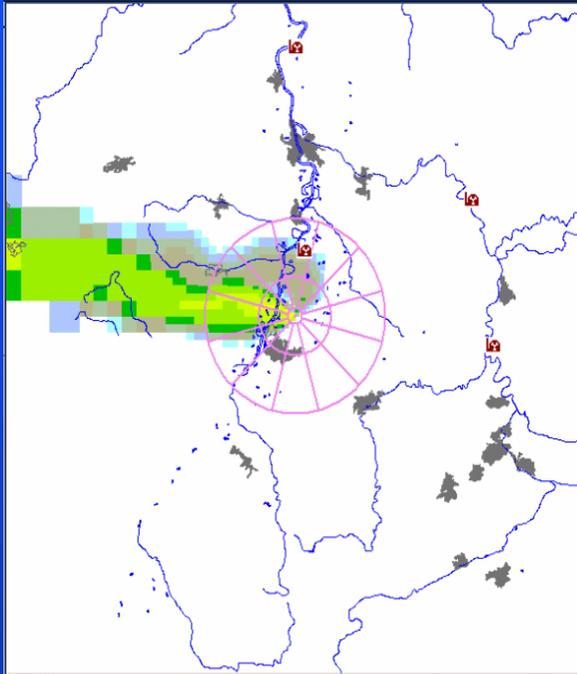
# Testrechnungen: Diagnose



**RODOS**

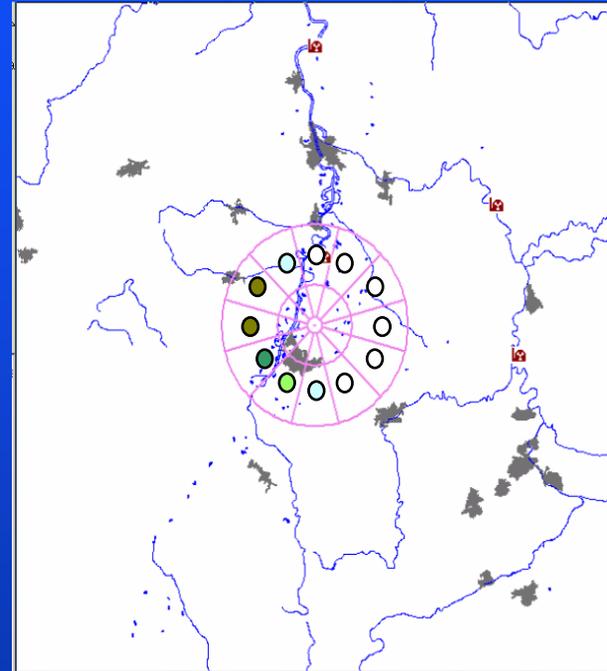
# Datenassimilation

## Modellergebnis deponierte Aktivität

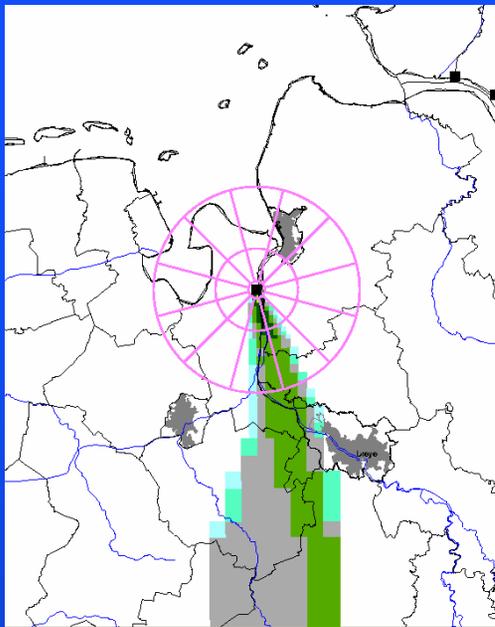


- gesamtes Gebiet
- Information notwendig
- geringe Genauigkeit

## Messungen der Gammadosisrate

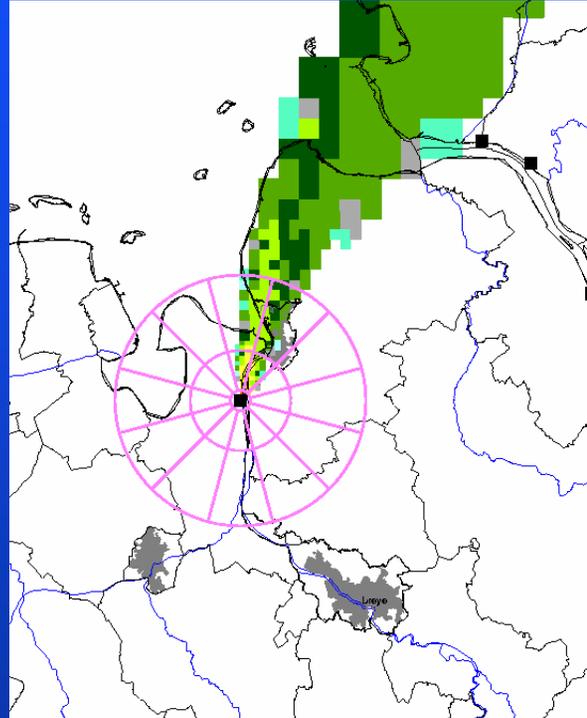


- geringe Dichte
- nur aktuelle Information
- genau

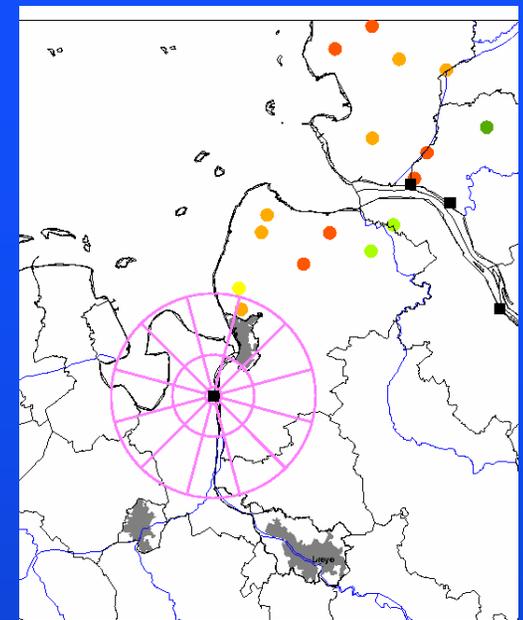


**Vorhersage  
Cs-137  
Kontamination**

**Datenassimilation**



**“Berichtigte“  
Cs-137  
Kontamination**



**Gammadosisrate  
(Messungen)**

**RODOS** 

# Erweiterungen von RODOS, basierend auf Benutzerwünschen

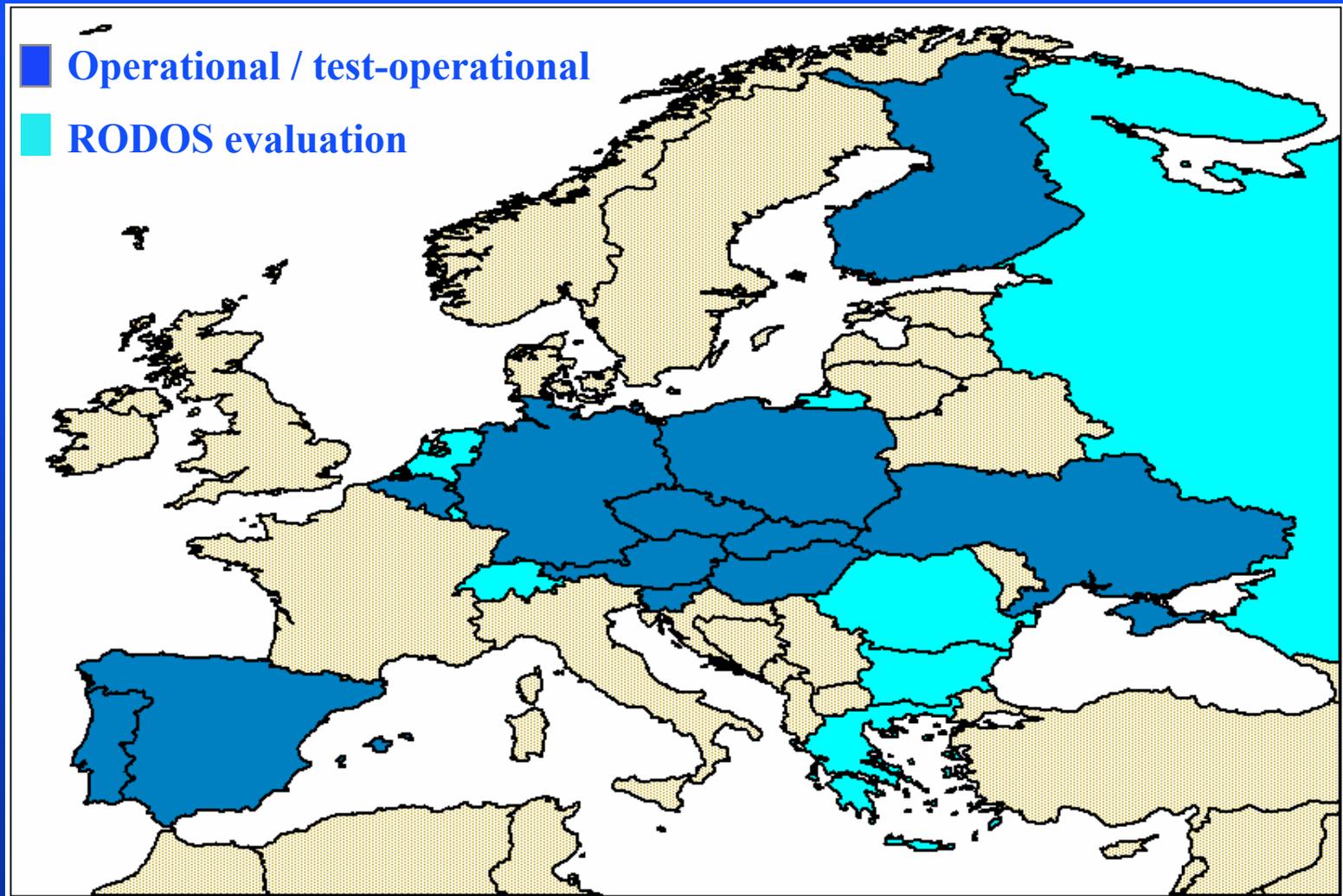
- Migration von RODOS vom Betriebssystem HP-UX zu Linux
- Verbesserung des meteorologischen Präprozessors sowie die Implementierung eines Ausbreitungsmodells für komplexes Terrain (Partikelmodell)
- Anwendbarkeit von RODOS für radiologische Notfallsituationen (schmutzige Bomben, Transportunfälle, Satellitenabstürze)
- Modernisierung der Gesamtstruktur des Systems; insbesondere die Benutzerführung, Ergebnisdarstellung und Administration von RODOS

**RODOS** 

# Erwartete Ergebnisse des EURANOS Projekts bezüglich des RODOS Systems

- Eine deutliche Verbesserung der Anwendbarkeit des Systems in allen Phasen eines Notfalls
- Ein erweitertes Anwendungsspektrum (schmutzige Bomben, Transportunfälle und Satellitenabstürze)
- Ein System das basierend auf den Verbesserungsvorschlägen der Benutzer eine weitere Verbreitung in den operationellen Notfallzentralen in Europa findet

# RODOS Installationen in Europa



*RODOS* 

**Vielen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit**

**Fragen?**

mambo powered

# NERIS

*Nuclear and radiological  
Emergency management and  
Rehabilitation strategies  
Information web  
Site*

# NERIS

**Nuclear and radiological Emergency  
management and Rehabilitation  
strategies Information web Site**

**[www.eu-neris.net](http://www.eu-neris.net)**

**RODOS** 

# EURANOS: [www.euranos.fzk.de](http://www.euranos.fzk.de)

Euranos website ...



Login Home 14 Sep 2005

**EURANOS project**

- [Objectives](#)
- [Consortium](#)
- [RTD activities](#)
- [Demonstration activities](#)
- [Training activities](#)
- [Management activities](#)
- [Publications](#)
- [Products](#)

**Contact**

- [Contact us](#)

**Links**

- [Pages of interest](#)
- [Pages from other contracts](#)
- [ARGOS](#)
- [RODOS](#)

[Disclaimer](#)

**News**

**03 May 2005 (W. Raskob): Training course**

First announcement and invitation for: Training course on evaluation tools and methods to support an emergency management team in the decision making process in off-site nuclear emergencies 12-13 October 2005, Forschungszentrum Karlsruhe (FZK), Germany The objective of the Training Course is to train decision makers and stakeholders in medium and long-term phases of a nuclear or radiological emergency situation to use advanced evaluation tools and methods to rank various countermeasure and remediation strategies in a way that takes into account the interests and preferences of stakeholders involved in the decision making process. Venue: Forschungszentrum Karlsruhe (FZK) To register, please contact Sibylle Mann (Phone: +49-(0)7247-82-3272, e-mail: [sibylle.mann@ftu.fzk.de](mailto:sibylle.mann@ftu.fzk.de). Fee: 370€. The deadline for registration is 5 September 2005!

**02 March 2005 (JE): First Announcement - Call for Papers**

International Conference on: "Monitoring, Assessments and Uncertainties for Nuclear and Radiological Emergency Response" Rio de Janeiro, 21 - 25 November 2005 - Organized by Instituto de Radioprotecao e Dosimetria, Comissao Nacional de Energia Nuclear (IRD/CNEN), Brazil, Belgian Nuclear Research Center (SCK/CEN), Contact: Carlos Rojas Palma, SCK/CEN E-mail: [crojas@sckcen.be](mailto:crojas@sckcen.be)

RODOS: [www.rodos.fzk.de](http://www.rodos.fzk.de)

