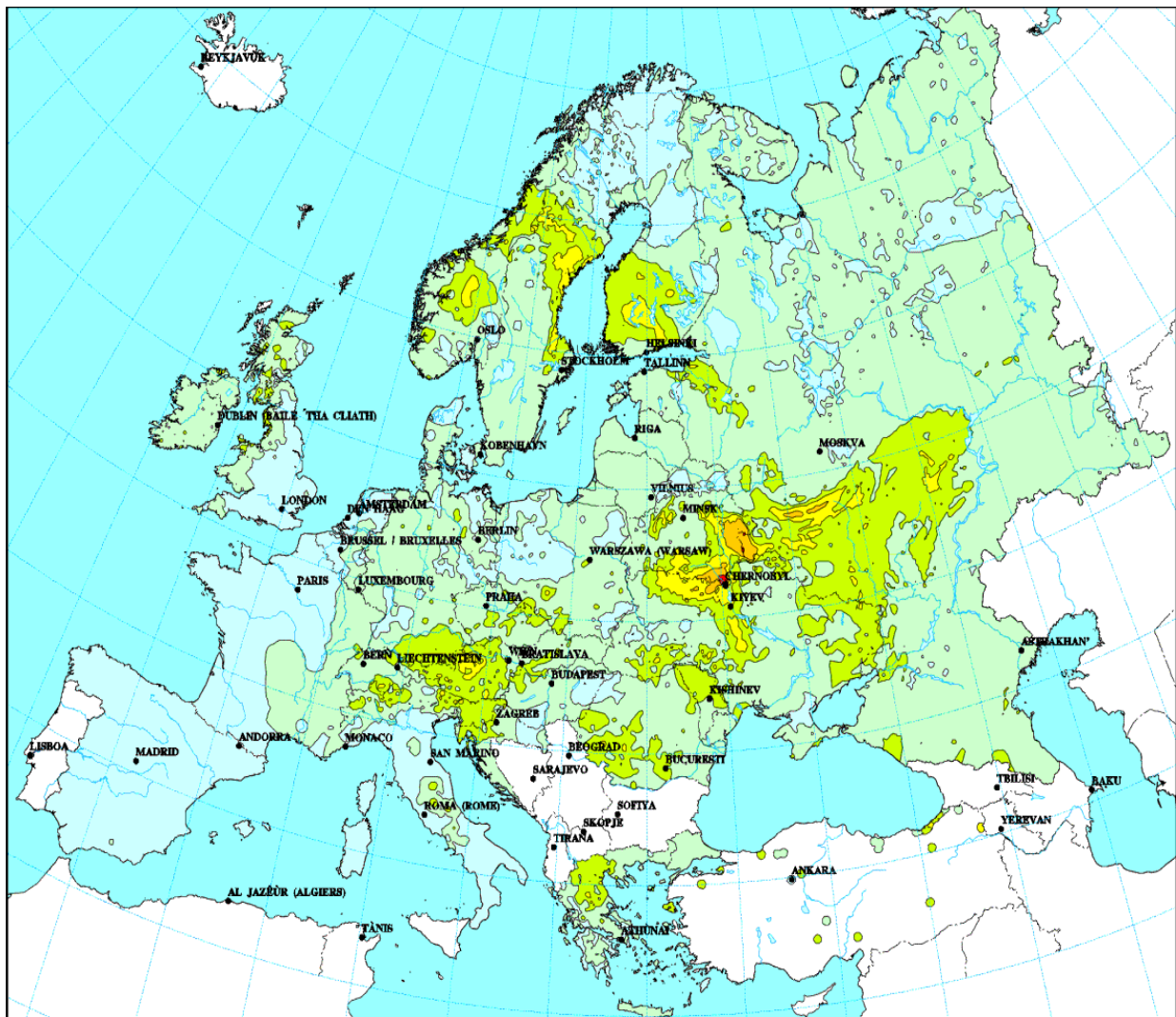


RISKMAP – Risiken durch schwere Unfälle in Europäischen Kernkraftwerken

Dieses Projekt wurde im Auftrag des Österreichischen Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie durchgeführt



Cs-137 Oberflächenkontamination in Europa nach dem Tschernobylunfall 1986 aus "Atlas of Caesium deposition on Europe after the Chernobyl accident", EUR report 16733, EC Office of Publication, Luxembourg, 1996.

Ziele von RISKMAP

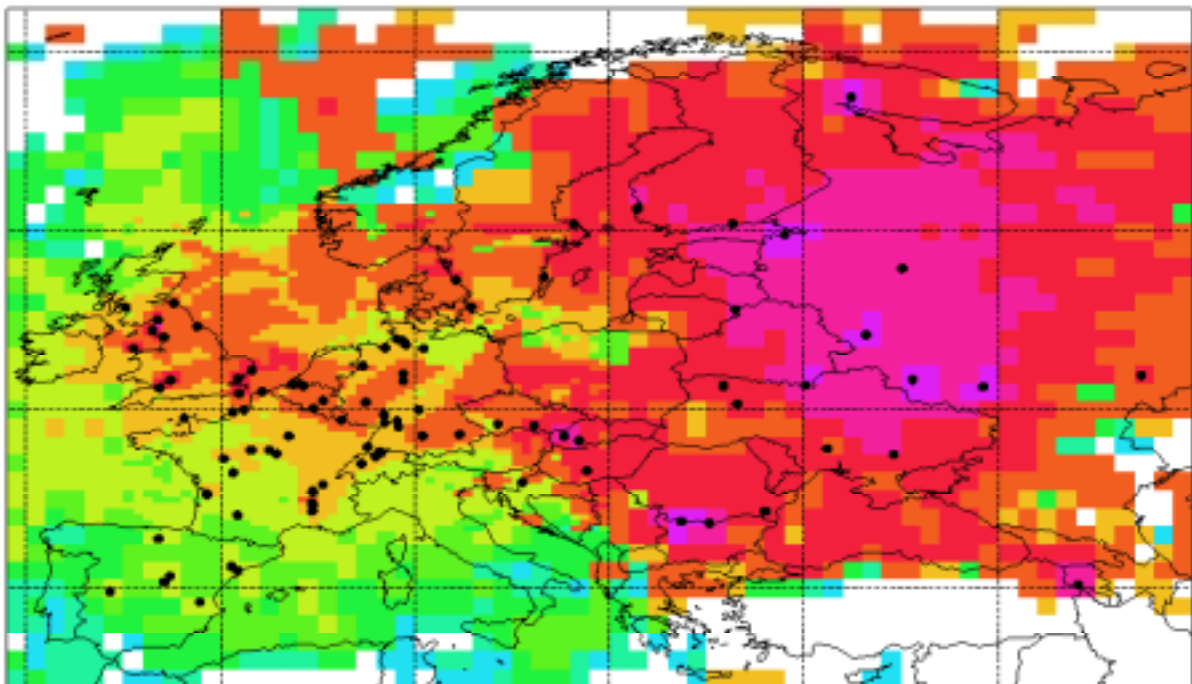
Ziel ist die Berechnung der geographischen Verteilung des nuklearen Risikos durch kommerzielle Kernkraftwerke (KKW) in Europa um:

- Grenzüberschreitendes Risiko von KKW-Unfällen sichtbar zu machen;
- Den Beitrag der einzelnen KKW zum Risiko für eine Region zu berechnen und darzustellen;
- Export - Import Matrizen für nukleares Risiko zu berechnen (Haftungsvereinbarungen der "Vienna-" und "Paris Convention").

Das Konzept

Das von Unfällen in KKW ausgehende Risiko, wird durch den verursachten **Schaden** und dessen **Eintrittswahrscheinlichkeit** charakterisiert. RISKMAP verwendet folgenden **Risikoindikator**: Die Häufigkeit des Überschreitens eines bestimmten Oberflächenkontaminationsgrenzwertes.

Beide genannten Beiträge, Schaden und Eintrittswahrscheinlichkeit, werden durch zwei ihrerseits relativ komplexe Faktoren, das Radioaktivitätsfreisetzungsszenario während des Unfalls und die atmosphärische Ausbreitung nach dem Unfall, bestimmt.

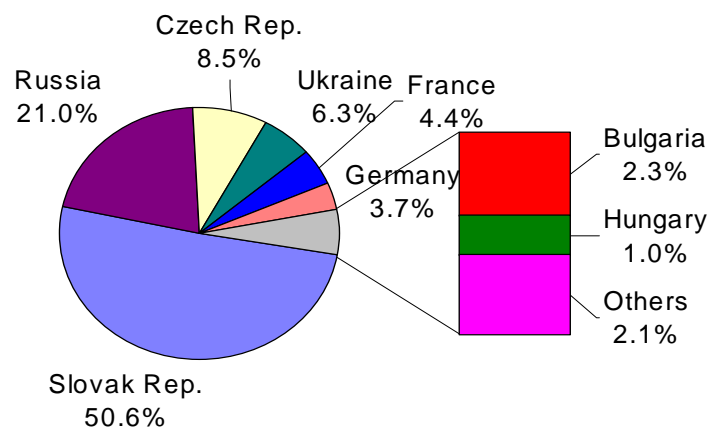


Europaweite Verteilung des Risikos in einem Szenario, das WWER-440/230 (Bohunice 1-Typ) und RBMK (Tschernobyl-Typ) Reaktoren große Freisetzungshäufigkeiten zuweist und einen Cs-137 Kontaminationsgrenzwert von 185 kBq m⁻² betrachtet.

RISKMAP betrachtet nur den Beitrag schwerer Reaktorunfälle mit massiven Freisetzungen an Radioaktivität (Freisetzungsanteil in der Größenordnung von 40 % des Cs-137 Inventars des Reaktors). Die Häufigkeiten von solchen Unfällen, die in verschiedenen Sicherheitsberichten bzw. Risikostudien ermittelt wurden, beinhalten große Unsicherheiten. Da sich diese Unsicherheiten stark auf das Ergebnis auswirken, wurden in RISKMAP verschiedene Szenarios für die Freisetzungshäufigkeiten untersucht.

Atmosphärischer Transport, Diffusion und Deposition wurden in einem Lagrange-Teilchenmodell berechnet. Dieses Ausbreitungsmodell erlaubt es die Herkunft (Unfallort und Unfallszeit) von Radionukliden, die zu einer Oberflächenkontamination in Europa führen, zurückzuverfolgen. Dadurch kann der Prozentsatz an meteorologischen Situationen, der zu genügend hohen Oberflächenkontaminationen an einem bestimmten Ort führt, für verschiedene Unfallszenarien bestimmt werden.

Der oben definierte **Risikoindikator**, der auf bestimmten Gitterpunkten für Europa berechnet wird, kann in Form einer Landkarte dargestellt oder länderweise ausgewertet werden. Auf diese Weise lassen sich Ergebnisse, wie etwa das Gesamtrisiko für Europa oder der relative Beitrag eines Landes bzw. eines KKW zum Gesamtrisiko, herleiten.

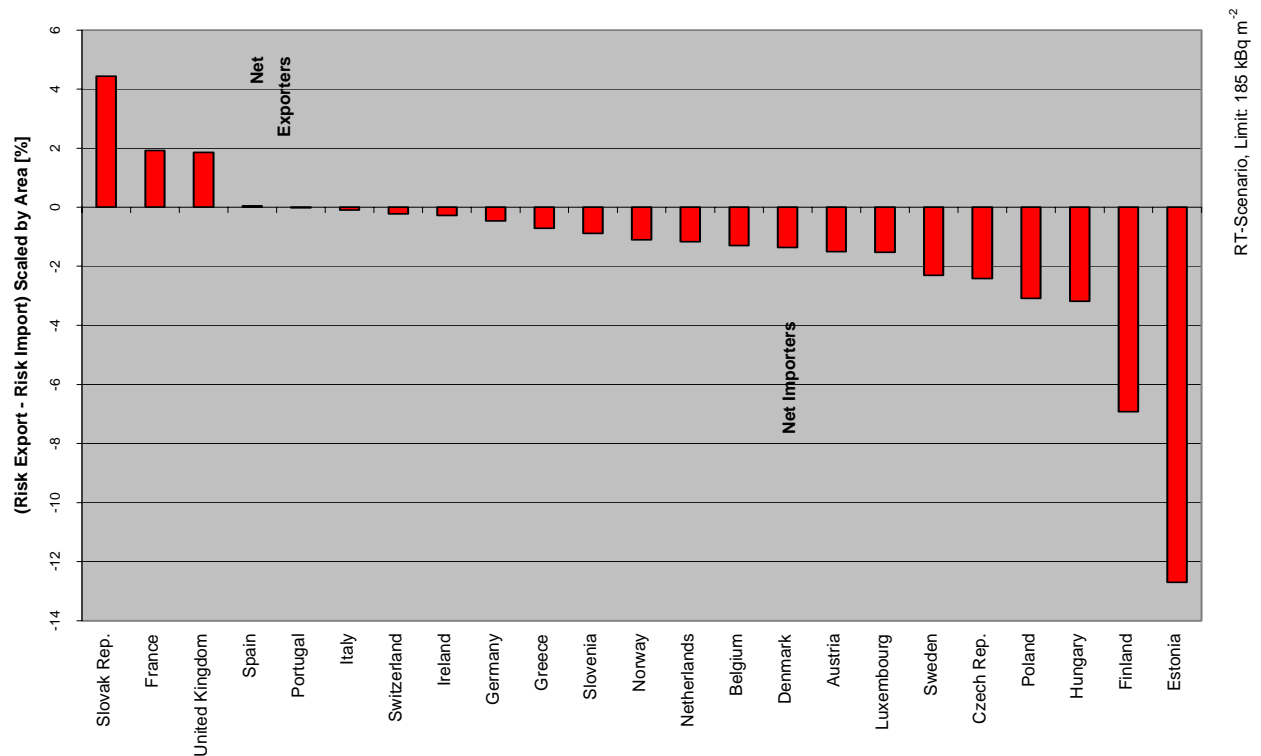


Relativer Beitrag Europäischer Länder zum nuklearen Risiko für Österreich (RT-Szenario).

Das Modell

RISKMAP basiert auf folgender Simulationsrechnung: In allen KKW Europas wird in bestimmten Zeitintervallen Radioaktivität nach einem fiktiven schweren KKW-Unfall freigesetzt und die Ausbreitung der radioaktiven Wolke unter Zugrundelegung von historischen Wetterbedingungen und die Deposition der Radioaktivität aus der Wolke berechnet. Die Intervalle sind so gewählt, daß sie möglichst alle Wettersituationen (Tag/Nacht, Jahreszeiten,...) eines Jahres abdecken. Das Jahr 1995 stellte sich im 20-jährigen Durchschnitt 1977-1996 als meteorologisch besonders repräsentativ heraus. Je kleiner die Zeitintervalle gewählt werden, d.h. je öfter es zu Freisetzungen kommt, desto repräsentativer ist das Endergebnis.

Die Radioaktivitätsfreisetzungen werden mit dem Radioaktivitätsinventar der verschiedenen Reaktortypen und der Häufigkeit der Freisetzung bei schweren KKW-Unfällen gewichtet. Letztlich wird als Risikoindikator, die Häufigkeit mit der gewisse Oberflächenkontaminationsgrenzwerte überschritten werden, berechnet. Der modulartige Aufbau von RISKMAP erlaubt es mit relativ geringen Aufwand verschiedene Unfallszenarien zu berechnen.



Export - Import Matrix skaliert mit der Landesfläche für eine Auswahl an Europäischen Ländern (RT-Szenario)

Mögliche Weiterentwicklungen von RISKMAP:

- Erstellung einer Internetversion von RISKMAP
- Einladung zu einer internationalen Kooperation bezüglich Weiterentwicklung von RISKMAP
- Einbeziehen mehrerer Szenarios (vor allem bezüglich der Freisetzungshäufigkeiten)
- Definition von umfassenderen Schadens- und Risikoindikatoren
- Weiterentwicklung von RISKMAP zu einem Risk Management Tool.

Für weitere Fragen und Anregungen stehen wir gerne zur Verfügung:

Institut für Risikoforschung
 Universität Wien
 Tuerkenschanzstr. 17/8
 A-1180 Wien, Österreich
 Tel.: +43 1 4277 221 01
 Fax: +43 1 4277 9221
 Email: Risikoforschung@irf.univie.ac.at

Institut für Meteorologie und Physik
 Universität für Bodenkultur
 Tuerkenschanzstr. 18
 A-1180 Wien, Österreich
 Tel.: +43 1 470 58 20 15
 Fax: +43 1 470 58 20 60
 Email: krompp-ko@tornado.boku.ac.at