

**Zutritt verboten –
über die Auswirkungen des Unfalls**

13.03.2012

Christian Küppers

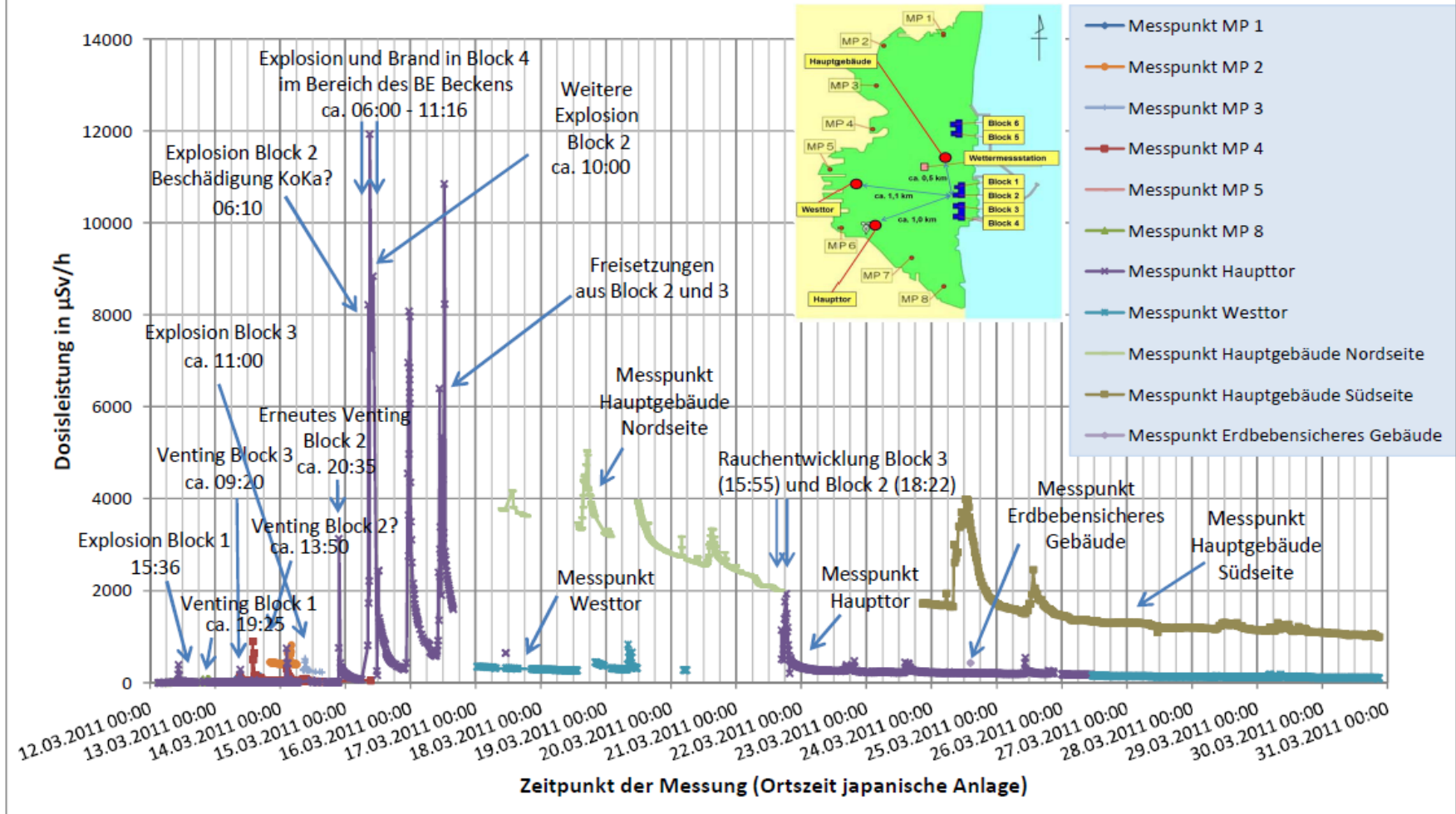
Öko-Institut e.V., Darmstadt

Übersicht

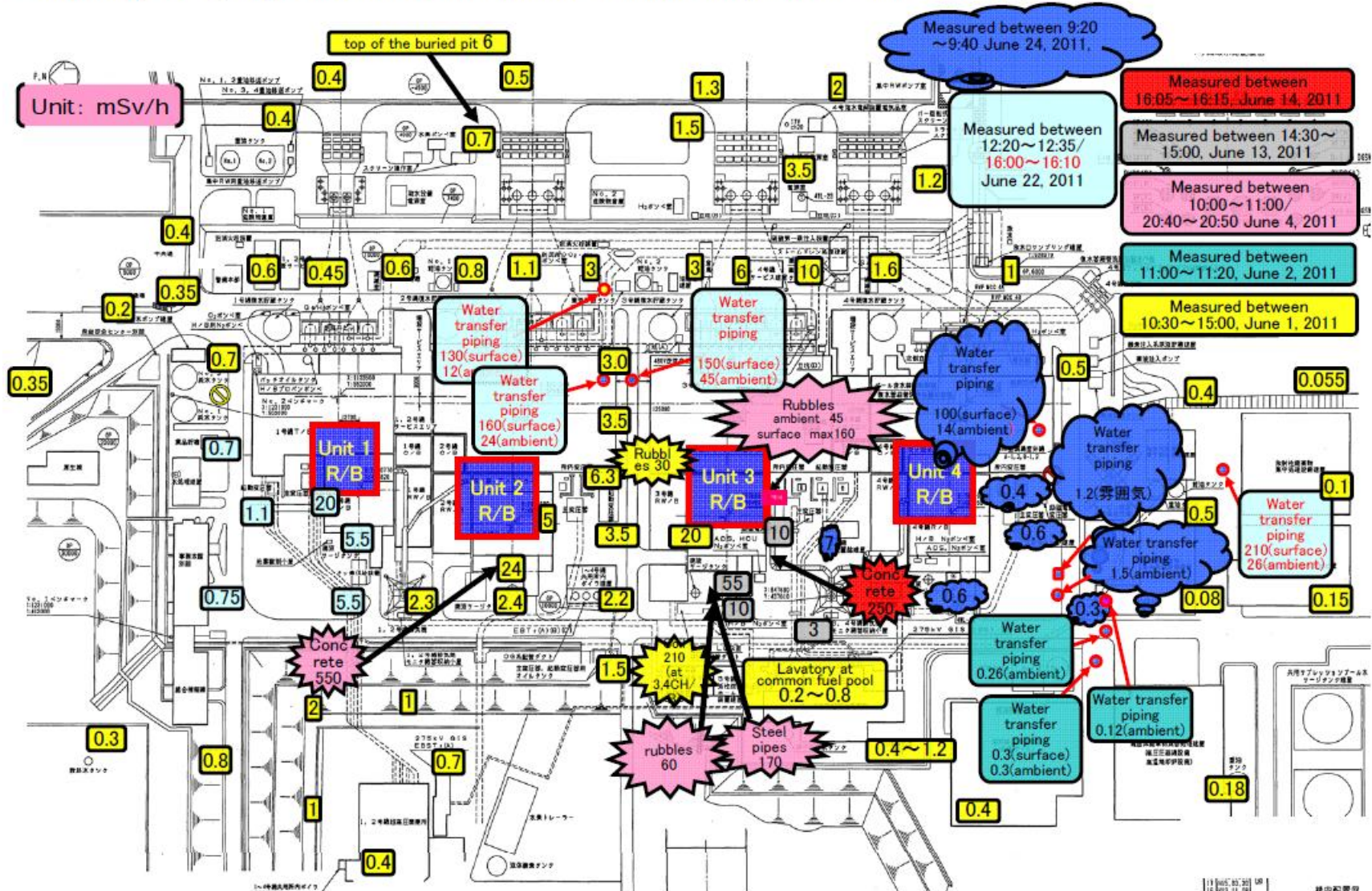
- Situation in den ersten Tagen
- Kontamination der Umgebung
- Kontaminationen im Meer
- zu erwartende weitere Entwicklung
- Fazit

Situation in den ersten Tagen

Gemessene Dosisleistungen an ausgewählten Messpunkten Fukushima Daiichi - Daten des Betreibers TEPCO



Radioactivity survey map, Fukushima Daiichi Nuclear Power Station (5:00 PM, June 24, 2011)



Entscheidende Informationen fehlen

- Welche Radionuklide liegen vor?
- Prognose der Luftkonzentration in größerem Umkreis?
- Wo müssen Jodtabletten eingenommen werden?
- Welche weiteren Maßnahmen sind wo erforderlich?

Ursachen für das Fehlen

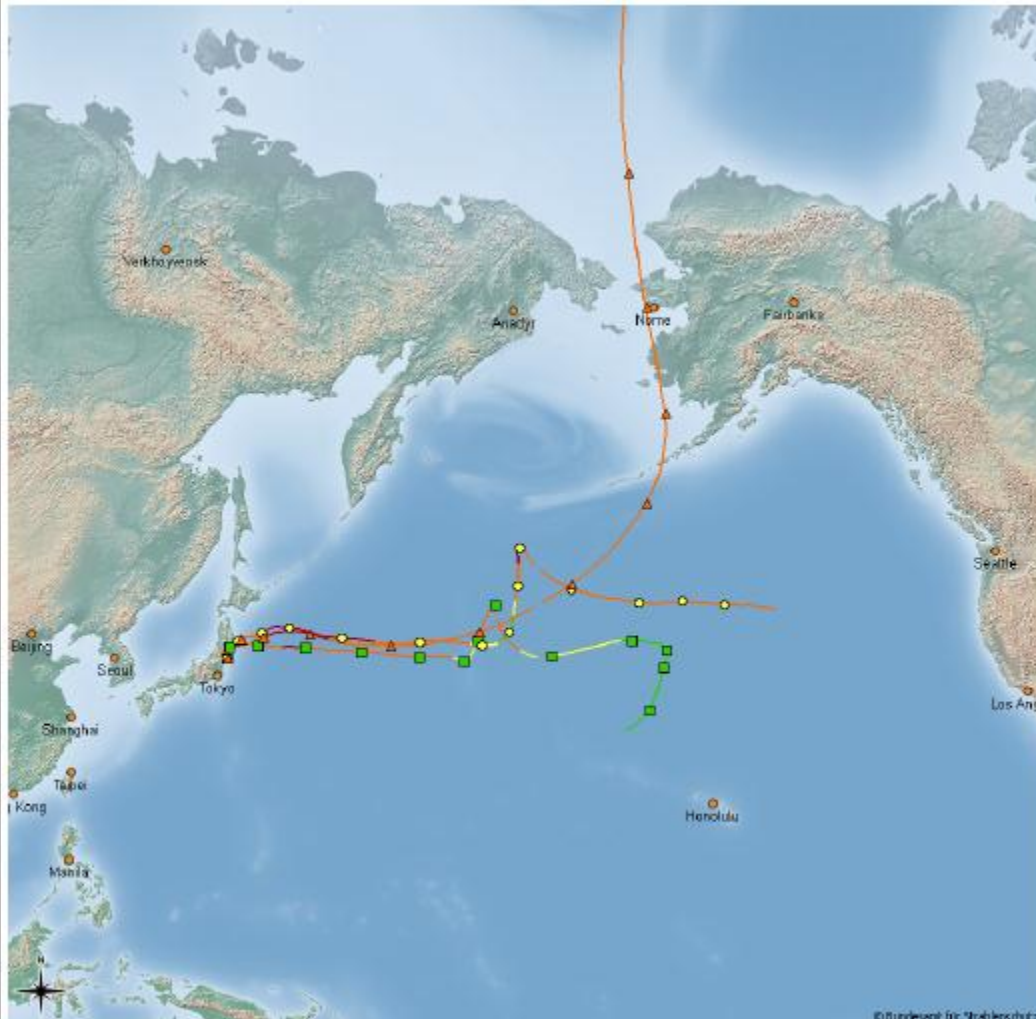
- vorgesehene Notfallzentrale nicht nutzbar
- Prognosesystem ohne Eingangsdaten (kein „default“ geplant)
- geringe nuklidspezifische Messkapazitäten

Welche Nuklide sind wichtig?

- Jod-131, Cäsium-134/137
wegen: guter Verdampfbarkeit, hoher Löslichkeit im Kühlwasser
- Edelgase (Krypton, Xenon) sehr leicht flüchtig aber radiologisch relativ wenig relevant
- Strontium, Ruthen, Lanthan, etc. schwerer freisetzbar und nur in sehr geringem Anteil ins Freie gelangt
- Uran und Aktiniden (Neptunium, Plutonium, Americium) in der Brennstoffmatrix relativ gut fixiert: Mehrere Pu-Messungen auf dem Gelände, in der Luft und im Wasser ergaben Hintergrundwerte

Kontamination in der Umgebung

Trajektorien aus dem deutschen IMIS-System (BfS)



Höhe der Trajektorie
(in m)

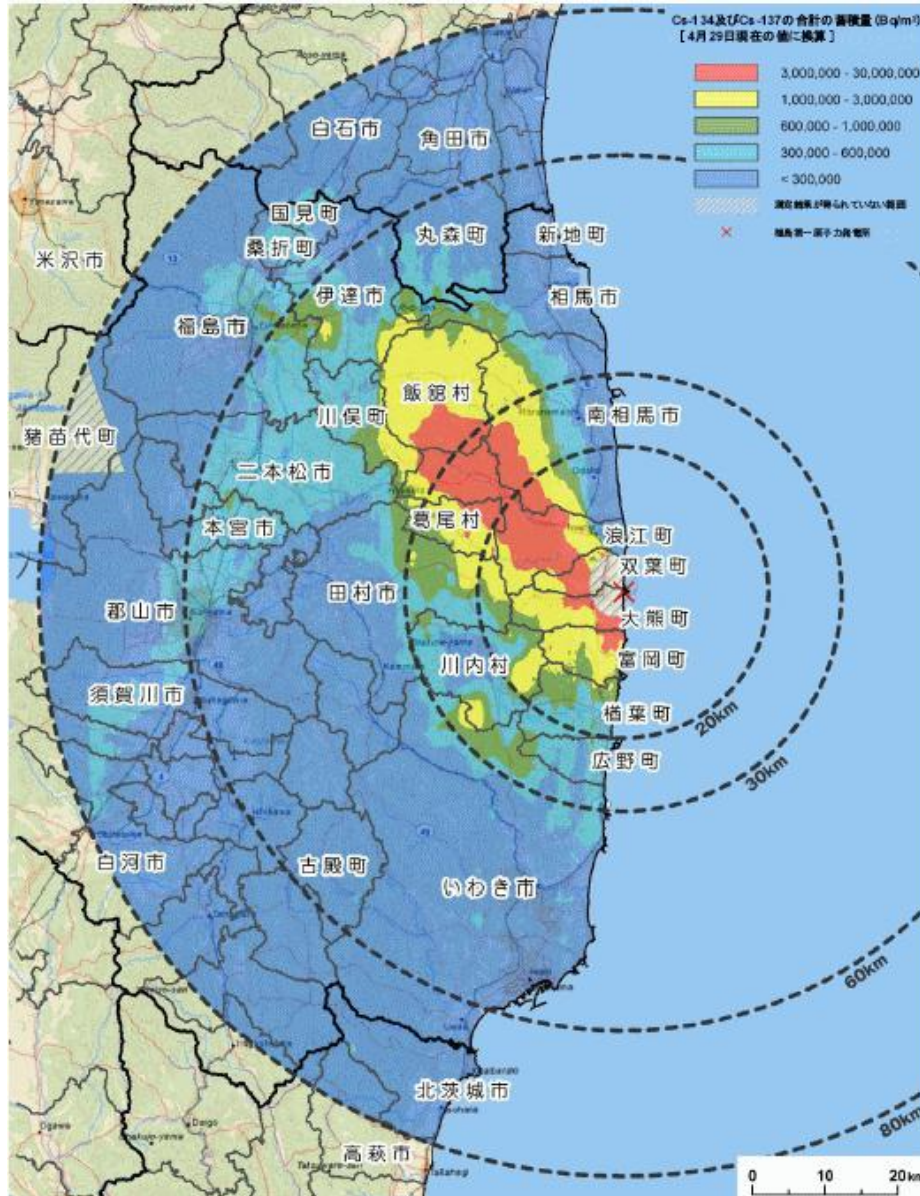
Starthöhe der
Freisetzung
(in m)

- grün 0-500 233
- gelb 500-1.000 333
- orange 1.000-3.000 733
- rot 3.000-5.000
- violett 5.000-20.000

Startzeit: 15.03.11 (4:00 Uhr UTC)

Dauer: 164 Stunden

Abstand der Symbole: 12 Stunden



Flächenkontamination Cs-137/134 (in Bq/m²)

- rot: 3 Mio – 30 Mio.
- gelb: 1 Mio. – 3 Mio.
- grün: 600.000 – 1 Mio.
- hellblau: 300.000 – 600.000
- dunkelblau: < 300.000

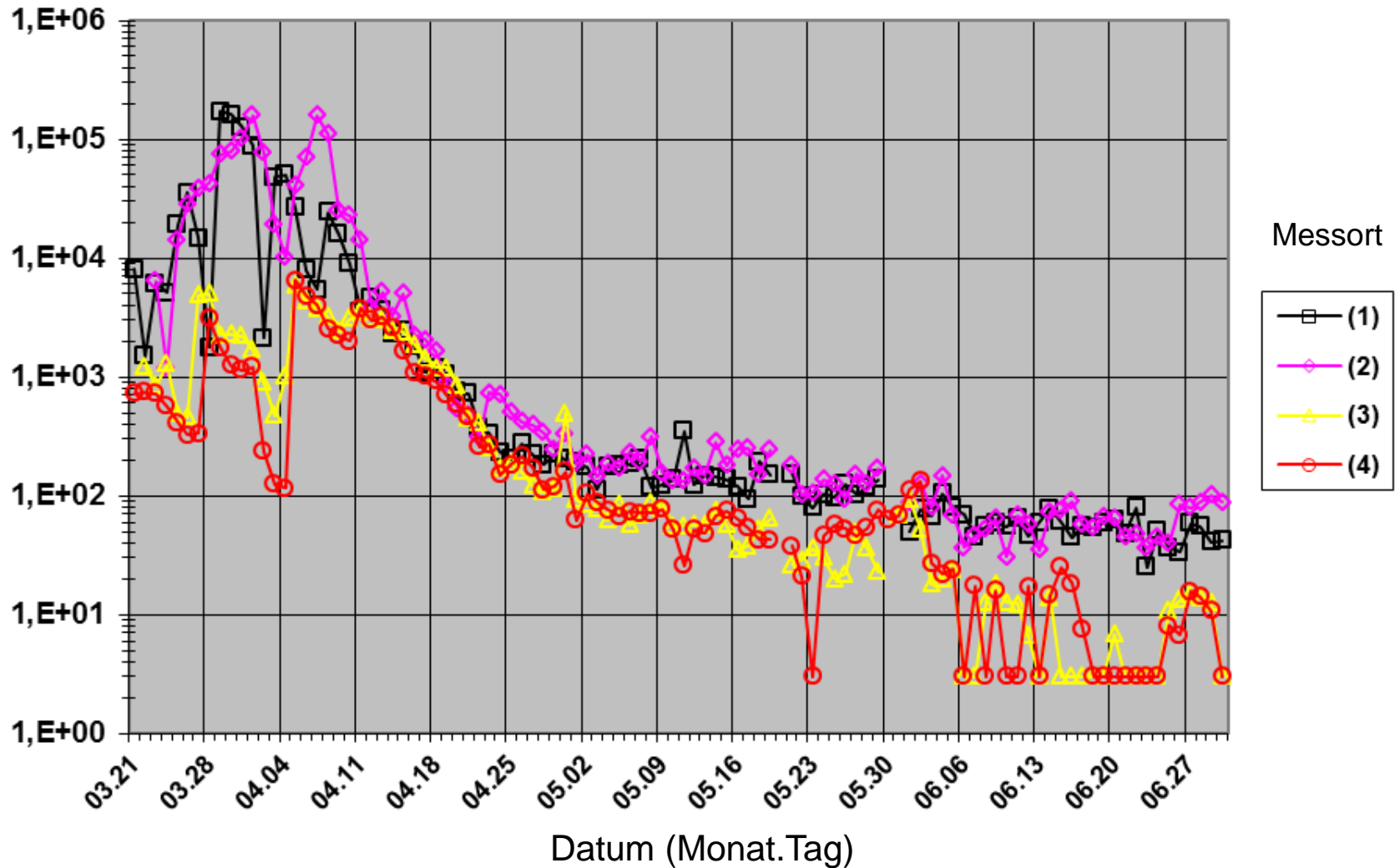
Folgen:

- Kontamination in Trinkwasser (Gewinnung überwiegend aus Oberflächenwasser)
- Kontamination von Blattgemüse
- Kontamination von Süßwasserfisch
- Kontamination von Rindfleisch
- Kontamination von Reis
- Kontamination von Pilzen
- Kontamination von Wildschweinfleisch
- Kontamination von Kiwi
- ...

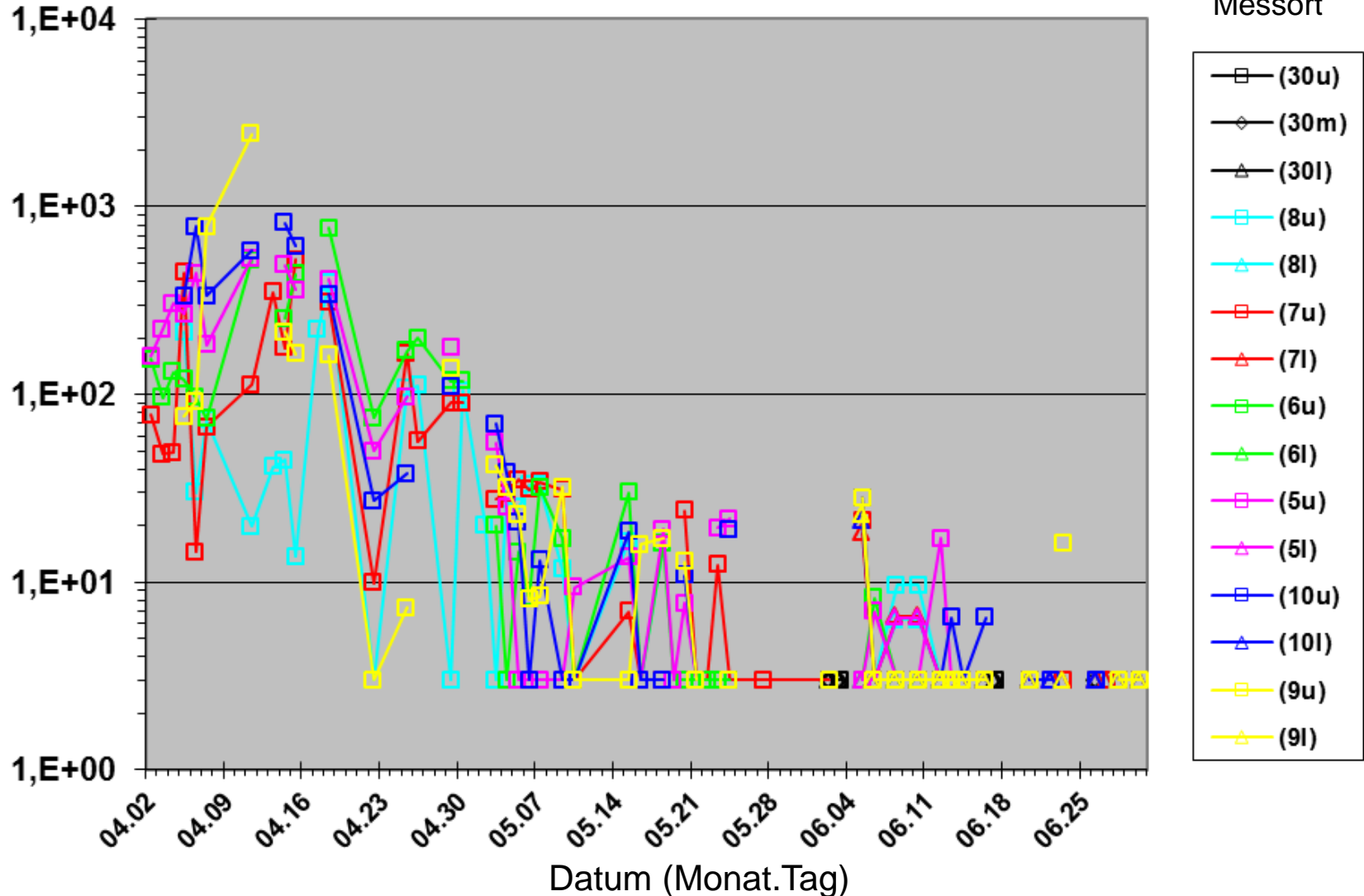
Vielzahl von Vermarktungsverboten in verschiedenen Präfekturen

Kontamination im Meer

Aktivitätskonzentration an der Küste (Bq/l)



Aktivitätskonzentration 15 km vor der Küste (Bq/l)



Folgen:

- Kontamination von Fisch (zunächst vor allem Sandaal)
- hohe Cäsium-Kontamination in Sediment
- geht im wesentlichen nur mit der Halbwertszeit zurück
- Kontaminationen von Meerestieren und Algen auch noch längerfristig zu erwarten (sehr abhängig von der Spezies)

Zu erwartende weitere Entwicklung

Einhausung, um weitere Freisetzungen in die Umgebung über die Luft zu begrenzen, und vor Regenwasser zu schützen



Quelle: TEPCO



Quelle: TEPCO

- genauere Kartierungen der Kontamination erforderlich (extrem variabel auch in 1*1 km-Raster)
- weitere Umsiedlungen sollten stattfinden
- Umsiedlungsgebiete bleiben über viele Jahrzehnte nicht mehr nutzbar
- viele Vermarktungseinschränkungen werden über Jahrzehnte bestehen bleiben
- intensive Kontrollen weiterhin nötig (jahreszeitliche Schwankungen, wiederansteigende Kontaminationen, neue betroffene Lebensmittel ...),
- intensive Kontrollen auch bezogen auf das Meer

Fazit

- Unfall in dieser Form wurde nicht vorhergesehen (daher erhebliche Defizite in der Infrastruktur)
- notwendige Maßnahmen hätten früher getroffen werden müssen
- Nutzungseinschränkungen bleiben über viele Jahrzehnte
- Dekontaminationsarbeiten zur schnellen Rückbesiedelung oft nicht sinnvoll
- zu bedenken:
 - bei anderer Windrichtung hätten viel größere Gebiete betroffen sein können
 - bei Kernschmelzen maximal mögliche Freisetzungen wurden bei weitem nicht erreicht