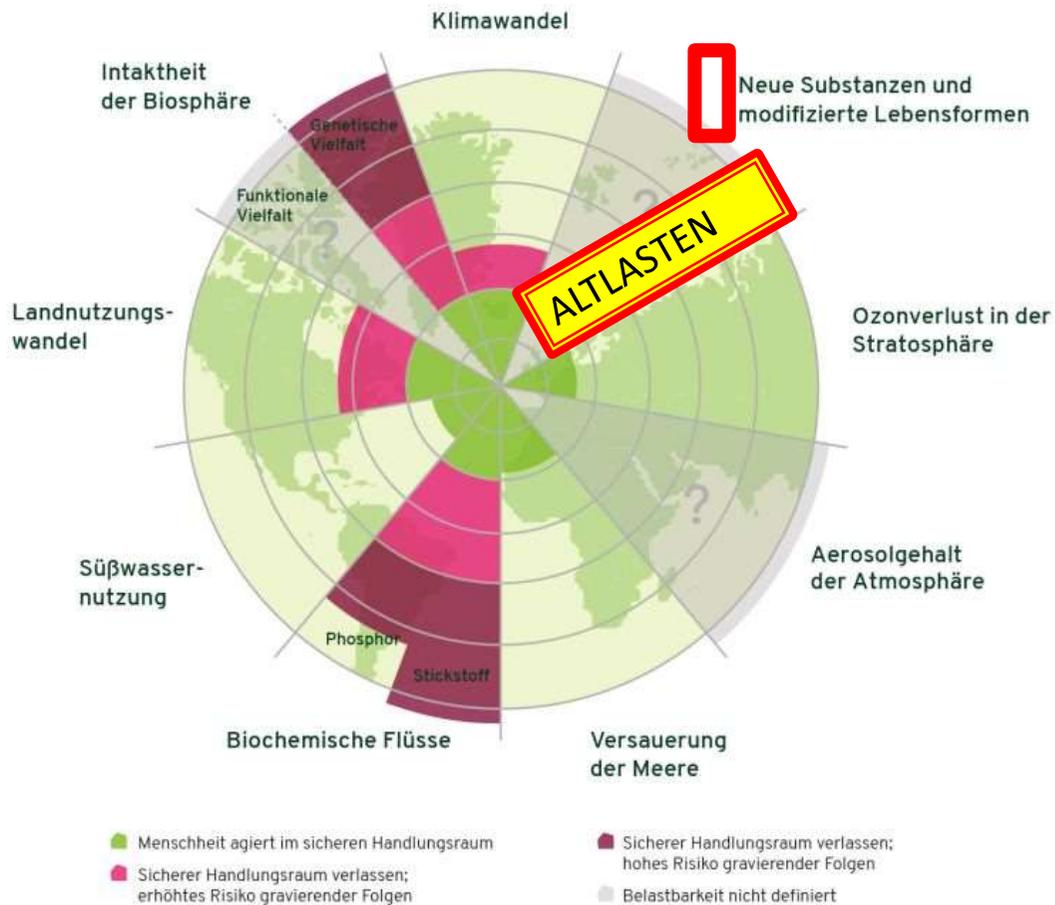


## Ökologische Belastungsgrenzen



### Bereits überschrittene Grenzen:

Klimawandel, Intaktheit der Biosphäre, Biogeochemische Kreisläufe, Landnutzungsänderung

### Noch nicht quantifizierte Grenzen:

Belastung durch Chemikalien, Atmosphärische Aerosol-Belastung

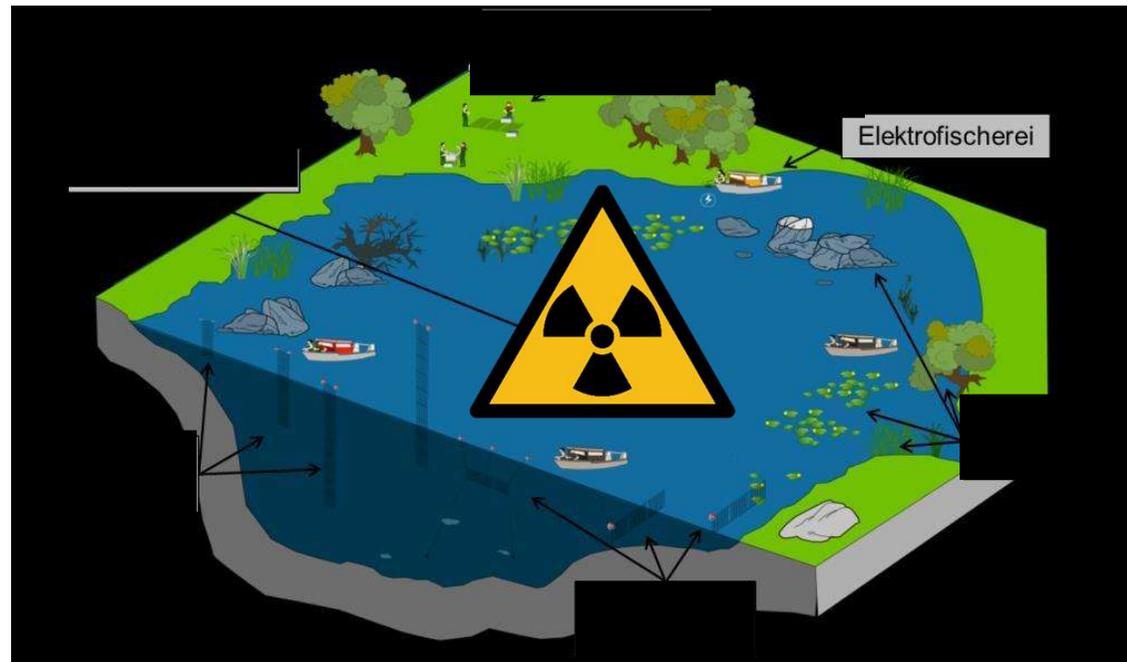
### Nicht überschrittene Grenzen:

Meeresversauerung, Süßwassernutzung, Stratosphärischer Ozonabbau

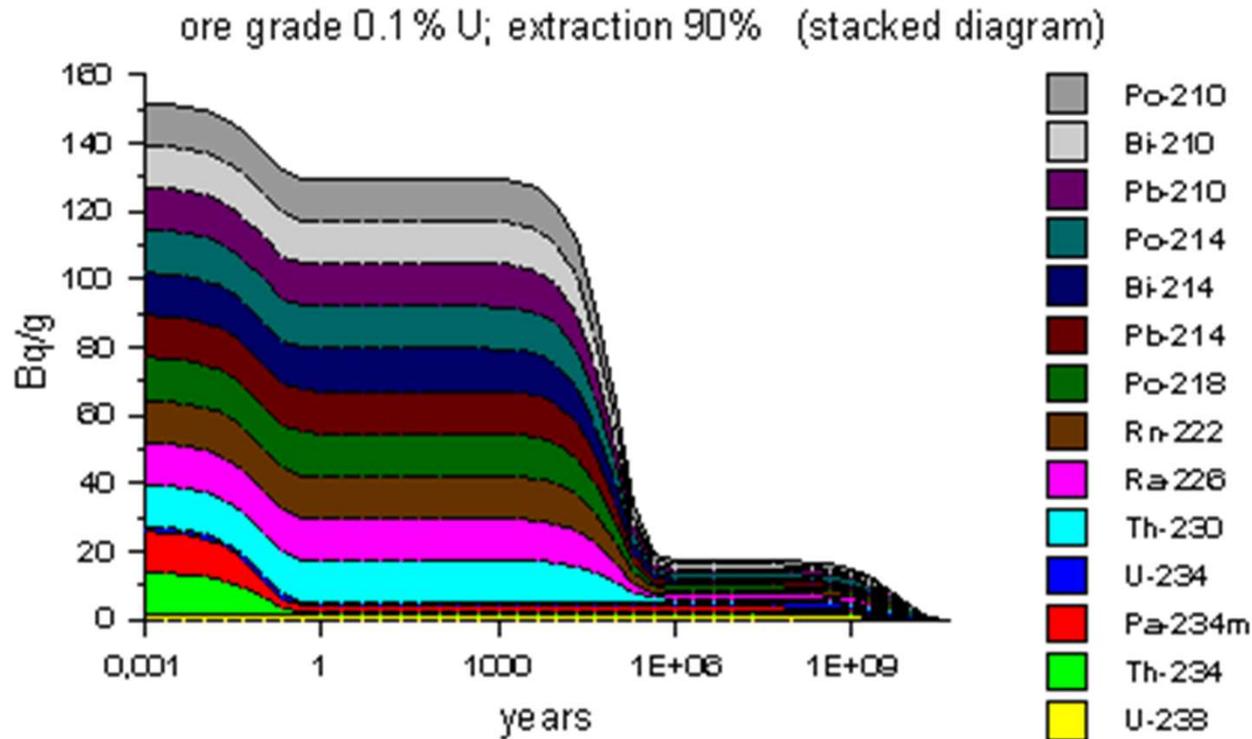
# Uran - Abraumhalden

Im Westen der USA gibt es etwa **15.000 verlassene Uranminen (AUM)**, 500 allein im Colorado Plateau (Four-Corners). **Uranverhüttungsabfälle stellen das größte Volumen aller Kategorien radioaktiver Abfälle der USA dar.**

Der halbe Chiemsee voll!!!!



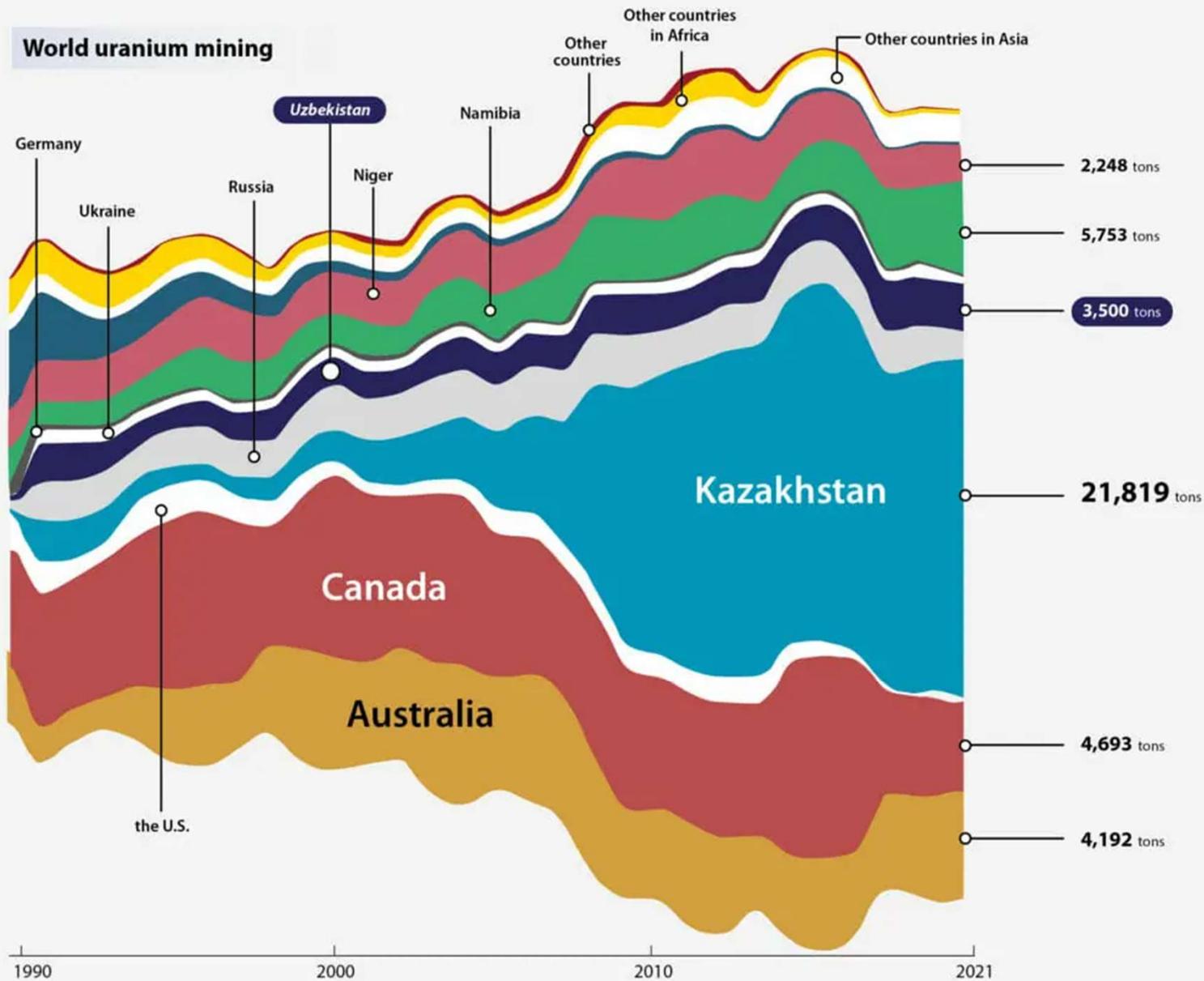
## Uran Abraumhalden sind radioaktiv



Anfänglich beträgt die Gesamtaktivität in den Abraumhalden **etwa 85% der im Erz**. Innerhalb von ein paar Monaten zerfallen die Isotope von Th-234 und Pa-234m: Die **Gesamtaktivität in den Abraumhalden bleibt dann konstant für mehr als 10.000 Jahre bei etwa 75%, der im Erz**.

Erst nach mehreren hunderttausend Jahren, wenn Th-230 zerfallen ist, nimmt die Gesamtaktivität stark ab, auf diesem Niveau bleibt sie für einige Milliarden Jahren.

# World uranium mining





For over 20 years, the Soviet Union mined uranium in this area outside the small Kyrgyz city of Mailuu-Suu. Now the leftovers, tailings and rock dumps, pose a threat to the region.

<http://projects-beta.worldbank.org/en/results/2015/01/22/in-the-kyrgyz-republic-cleaning-up-before-disaster-strikes>



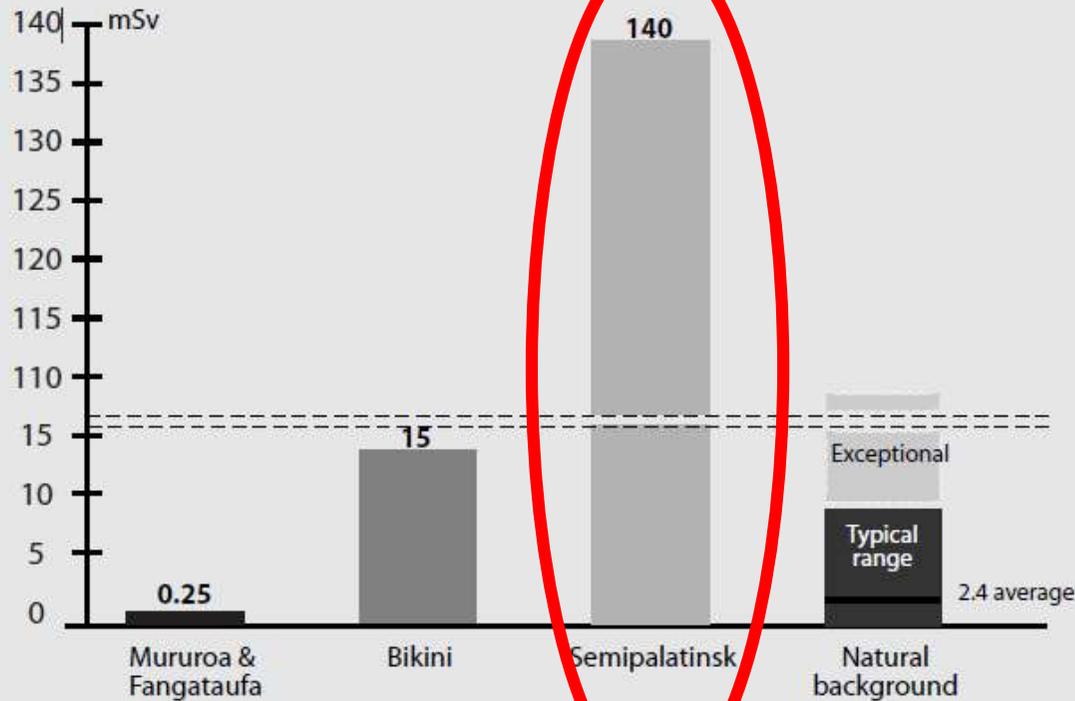
Weitere Altlasten im Zuständigkeitsbereich des Defense Nuclear Facilities Safety Board

[https://www.dnfsb.gov/sites/default/files/page/doe\\_sites\\_map2.png](https://www.dnfsb.gov/sites/default/files/page/doe_sites_map2.png)



„Spezialisten schätzen, dass die **Krebsraten in der Region doppelt so hoch** sind wie weltweit und dass die Hälfte der Menschen Schäden ihrer Keimzellen erlitten haben, was bedeutet, dass ihre **Nachkommen wahrscheinlich genetische Probleme** haben werden. Ärzte warnen, dass die Rate der chromosomalen Abnormitäten **in der dritten Generation** nach der Exposition **noch größer** sein könnte.“

## MAXIMUM ANNUAL RADIATION DOSES FROM COLD WAR RESIDUES



The graphs show maximum annual radiation doses that would be incurred by hypothetical individuals inhabiting the sites studied by the IAEA. It should be noted that unqualified comparisons of the results of these studies can be misleading due to different characteristics of the tests and of the sites where they took place and due to variations in the hypothesis used.

For reference purposes, annual natural background doses per year also are shown. Doses are expressed in millisievert as explained below.

*The dose of radiation is the energy absorbed from radiation per unit mass of matter, which for radiation protection purposes is weighted by two factors. One factor takes into account the effectiveness of a given type of radiation to induce health effects. The other factor takes account of the differing sensitivities of different organs of the body to radiation. The unit of dose is the joule per kilogram, but the term sievert (Sv) is used for the unit of the weighted dose. This graph uses the millisievert (mSv), which is equal to a thousandth of a sievert. The global average dose for individuals from natural background radiation is 2.4 mSv per year.*

<https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/magazines/bulletin/bull40-4/40405080211.pdf>



HANFORD Pretreatment facility, Washington State, U.S.A., 2017

<https://static.seattletimes.com/wp-content/uploads/2017/11/3144068a-ca41-11e7-9668-52d05c59c8c6-1560x1034.jpg>

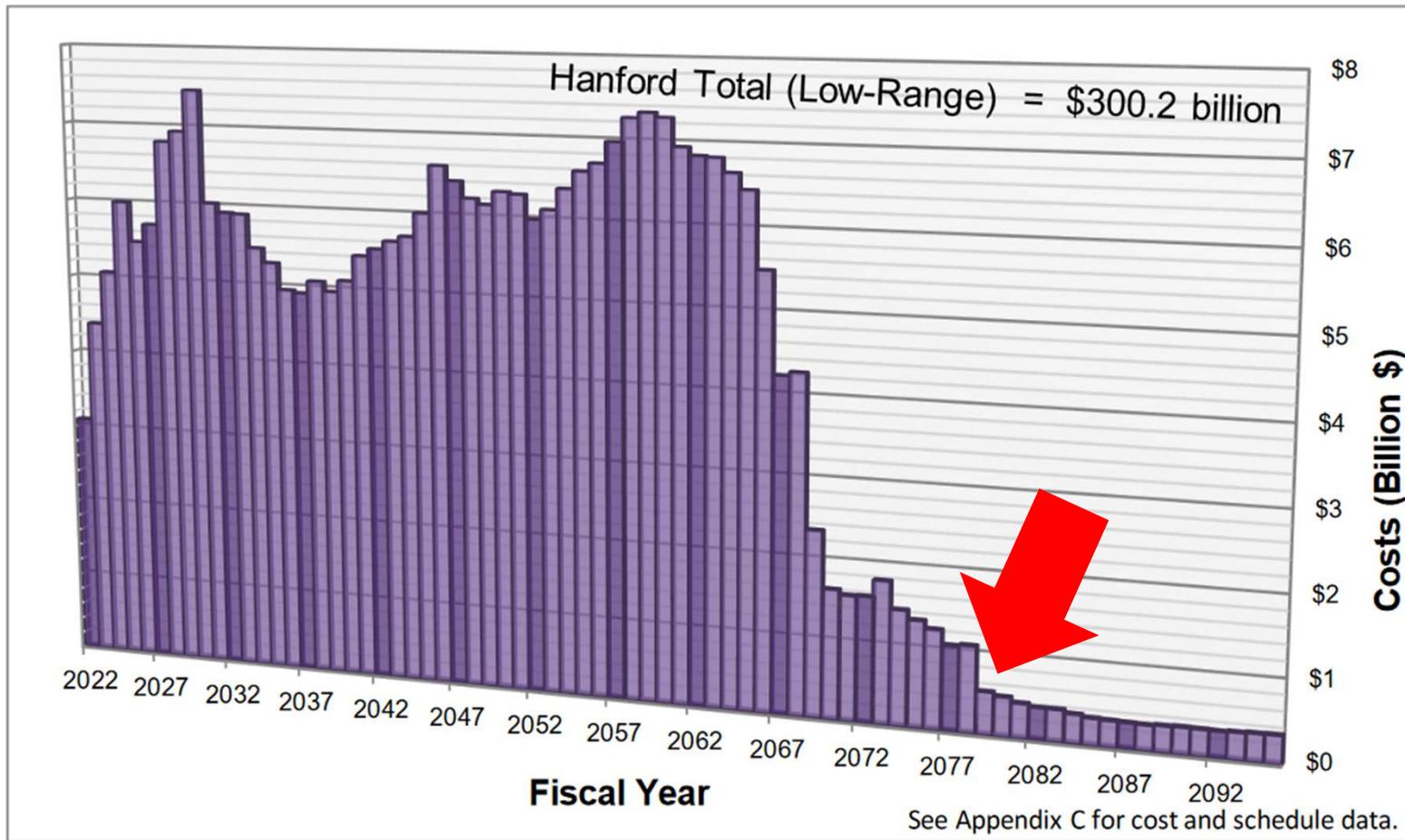


Figure ES-1. Hanford Site Remaining Estimated Cleanup Costs (Low-Range) by Fiscal Year