Tschernobyl 40 Jahre danach

Thomas Schüller · Syntagma Forschung · ORCID 0009-0003-9799-6747 · Fassung 1.0 ·
10.11.2026 · Alle Rechte vorbehalten

Roof-Paper: Tschernobyl 40 Jahre danach

Quellenlage, Befundstabilität, methodische Lehren — eine multi-lineale Synthese

---

1. Abstract

1.1 Deutsch

Vierzig Jahre nach dem 26. April 1986 ist die wissenschaftliche und populäre Aufarbeitung der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl methodisch in einem ungewöhnlichen Zustand: viele zentrale Aussagen gelten als gesicherter Konsens, ohne dass die Quellen-Asymmetrien, auf denen sie ruhen, im Apparat sichtbar gemacht werden. Diese multi-lineale Synthese fragt, welche der etablierten Aussagen über Reaktorphysik, institutionelle Kausalität, gesundheitliche Folgen, ökologische Langzeitwirkungen, Risikokommunikation, Zonen-Sozialgeschichte und aktuelle Kriegs-Lage empirisch über Quellen-Familien hinweg robust sind, welche familien-sensitiv sind und welche Artefakte einer einseitigen Quellenrezeption darstellen. Die Arbeit integriert die zwölf Unterpapers (UP-1 bis UP-12) in eine konsolidierende Befund-Stabilitäts-Matrix (38 Teilbefunde über 10 Komplexe; 24 Stufe A, 10 Stufe B, 4 Stufe C) und formuliert sechs methodische Lehren, die über Tschernobyl hinaus für die Aufarbeitung großtechnischer Katastrophen mit asymmetrischer Quellenlage tragen. Drei begleitende Hilfsdokumente erschließen den Cluster: integrale Bibliographie mit ca. 100 Einträgen (Bibliographie (Anhang B)), Register / Stichwortverzeichnis mit Begriffs-, Akteurs- und Ortsverzeichnis (Register (Anhang C)), Nachschlage-Tabelle der 38 Teilbefunde (Befund-Matrix (Anhang A)).

1.2 English

Forty years after 26 April 1986, the scientific and popular reception of the Chernobyl reactor catastrophe sits in a methodologically unusual state: many central claims pass as consolidated consensus while the source asymmetries underpinning them remain invisible in the apparatus. This multi-linear synthesis asks which of the established claims on reactor physics, institutional causality, health outcomes, long-term ecological effects, risk communication, zone social history and current war situation are robust across source families, which are family-sensitive, and which are artefacts of one-sided source reception. The work integrates the twelve underpapers (UP-1 through UP-12) into a consolidating finding-stability matrix (38 sub-findings across 10 complexes; 24 level A, 10 level B, 4 level C) and formulates six methodological lessons transferable beyond Chernobyl. Three accompanying auxiliary documents open the cluster: integral bibliography with ca. 100 entries (Bibliographie (Anhang B)), register with term, actor and place indices (Register (Anhang C)), look-up table of the 38 sub-findings (Befund-Matrix (Anhang A)).

---

2. Einleitung

2.1 Vierzig Jahre — und was diese Distanz erlaubt

Mit dem 26. April 2026 hat das Ereignis von Tschernobyl eine Distanz erreicht, in der praktisch alle direkten Akteure entweder verstorben oder im Ruhestand sind, in der die wesentlichen Deklassifizierungen post-1991 abgeschlossen oder dauerhaft ausgesetzt wurden, und in der die epidemiologischen Längsschnitte ihre methodisch belastbarste Phase erreicht haben. Gleichzeitig schließt diese Distanz ein Zeitfenster: die Bedingungen, unter denen Primärquellen aus der ehemaligen Sowjetunion zugänglich sind, haben sich seit 2014, deutlicher seit 2022, verschlechtert. Wer 2026 schreibt, schreibt in einem späten, aber zeitlich begrenzten Fenster.

2.2 Was diese Arbeit nicht ist

Keine Erzählgeschichte, keine populärkulturelle Rezeption, keine spekulative Geheimdienst-Geschichte, keine energiepolitische Stellungnahme, keine Aktualisierung des UNSCEAR-Konsenses (UNSCEAR ist hier eine Familie unter acht), keine Anti-IAEA-Replik. Was sie ist: eine methodisch transparente Verortung der Erkenntnislage 40 Jahre nach dem Ereignis. Das Hauptprodukt ist nicht eine neue These über Tschernobyl, sondern eine Befund-Stabilitäts-Matrix, in der jede Aussage mit ihrer Konvergenz-Stufe und ihrer Quellenbasis ausgewiesen ist.

2.3 Position des Roof im Cluster

Dieses Dokument ist das Roof-Paper eines Clusters von sechzehn Arbeiten (v2.0-Stand): einem methodischen Unterpaper (UP-1 v1.0), elf thematischen Unterpapers (UP-2 bis UP-12), diesem Roof, einer Spezifikation (Spezifikation), einer integralen Bibliographie (Bibliographie (Anhang B)), einem Register (Register (Anhang C)) und einer Befund-Stabilitäts-Matrix (Befund-Matrix (Anhang A)).

2.4 Aufbau

Kapitel 3 Phänomenologie. Kapitel 4 Quellen-Taxonomie (jetzt acht Familien). Kapitel 5 Befund-Stabilitäts-Matrix (Zusammenfassung; Details in Befund-Matrix (Anhang A)). Kapitel 6 Mehrebenen-Versagen Perrow/Vaughan/Hollnagel. Kapitel 7 PRISM-Architektur. Kapitel 8 Wertekollisionen. Kapitel 9 Mehrskalen-Lesart. Kapitel 10 Österreich-Querschnitt. Kapitel 11 Methodische Lehren. Kapitel 12 Forschungslücken. Kapitel 13 Disclosure und Limitationen.

---

3. Phänomenologie des Ereignisses

Die Reaktorphysik und Sequenz vom 25./26. April 1986 sind in UP-2 technisch detailliert. Vier kausal relevante Design-Eigentümlichkeiten des RBMK-1000: positiver void coefficient bei niedriger Leistung, Steuerstab-Endeffekt, fehlender vollwertiger Sicherheitsbehälter, lokale Reaktivitäts-Instabilität. Die neunstündige Verzögerung durch Lastverteilung Kiew führte zu Xenon-Vergiftung; der Schichtwechsel übertrug den Versuch auf nicht vorbereitetes Personal. Um 01:23:04 AZ-5-Auslösung, Steuerstab-Endeffekt plus positive void-Rückkopplung, prompt-

überkritische Excursion, zwei Explosionen. Die physikalische Natur der zweiten Explosion ist offen (UP-2 §4.3, Konvergenzstufe C). Graphit-Brand neun bis zehn Tage. Offizielle Anerkennung 28. April 1986 nach Forsmark-Detektion.

---

4. Quellen-Taxonomie (v2.0: acht Familien)

Die Quellenlage zerfällt in acht Familien F1 bis F8 nach UP-1 v1.0.

Familie	Kurzcharakteristik	Charakteristische Verzerrung
F1	IAEA-zentriert / international institutionell	Doppelrolle der IAEA (UP-9); konservative Niedrigdosis-Konvention
F2	Angloamerikanisch journalistisch-historiographisch	Heroen-/Schurken-Dramaturgie
F3	Sowjetisch zeitgenössisch / dissident	Selbstrechtfertigung oder ideologische Gegenposition
F4	Post-sowjetisch wissenschaftlich (RU/UA/BY)	Uneinheitliche Standards, politische Eingriffe
F5	Westlich-revisionistisch	Spiegelbildliche Asymmetrie
F6	Peer-reviewte Strahlenbiologie / Epidemiologie	LNT-Konvention umstritten, Power-Probleme
F7	Peer-reviewte Radioökologie	Zwei Schulen (Möller/Mousseau ↔ Smith/Beresford), UP-6
F8	Ostasiatisch-wissenschaftlich (japanisch)	Sprachbarriere in intl. Rezeption; TEPCO-Verantwortungs-Konventionen

Konvergenz-Methodik mit drei Stufen A/B/C; Effektgrößen-Disziplin mit CI, n, I^2, LTFU. F8 wirkt operativ bei Querbefunden mit Fukushima-Vergleich (UP-10).

---

5. Befund-Stabilitäts-Matrix (Zusammenfassung)

Die Matrix umfasst 38 Teilbefunde über 10 Komplexe. Detail-Nachschlage-Tabelle in Befund-Matrix (Anhang A).

Verteilung: 24 Stufe A (63 %), 10 Stufe B (26 %), 4 Stufe C (11 %).

Zehn Befund-Komplexe: - **B-1** Reaktorphysik und Eskalations-Sequenz (UP-2) - **B-2** Institutionelle Verschiebung INSAG-1 → INSAG-7 (UP-3, UP-8) - **B-3** Schilddrüsenkrebs (UP-4) - **B-4** Liquidatoren (UP-5) - **B-5** Wildlife Sperrzone (UP-6) - **B-6** Risikokommunikation (UP-7) - **B-7** Querbefunde Vergleichsanalyse (UP-10) - **B-8** IAEA-Governance (UP-9) - **B-9** Sperrzone als Sozialraum (UP-11) - **B-10** Krieg und nukleare Standorte (UP-12)

Stufe-C-Befunde (vier kritische Streitpunkte): - Natur der zweiten Explosion (Dampf / Wasserstoff / Nuklear-Excursion) - Niedrigdosis-Schwellwert unter 0,05 Gy - Vogel-Populationsreduktionen (Möller/Mousseau vs. Smith/Beresford) - Beschuss-Zuschreibungen ZNPP im aktuellen Krieg

Diese vier Stufe-C-Positionen markieren die *methodisch ehrlichen Offenheiten* des Clusters — nicht Erkenntnislücken, sondern strukturell familien-divergente Lagen, die weitere Primärforschung oder politische Entwicklungen erfordern.

---

6. Mehrebenen-Versagen: Perrow, Vaughan, Hollnagel

Perrow (*tight coupling* × *interactive complexity*), Vaughan (*normalization of deviance* vor und nach der Eskalation), Hollnagel (*Resilience Engineering* mit vier Funktionen) konvergieren: In Systemen mit hoher Kopplungsdichte und nicht-linearen Wechselwirkungen ist die Eskalation eine Eigenschaft der Systemstruktur, nicht eine Eigenschaft individueller Handlungen. UP-10 §5.1 zeigt die cross-case Robustheit (Tschernobyl paradigmatisch, TMI und Fukushima partiell, Kyschtym anders gelagert). UP-9 ergänzt: IAEA als Governance-Akteur hat Doppelrolle und Nicht-Weisungs-Befugnis als strukturelle Limits.

---

7. Strategische Architektur: drei PRISM-Linsen

Game Theory (Wahl des RBMK gegenüber dem VVER, dual-use-Komponente), Principal-Agent (mehrfache Asymmetrien Politbüro ↔ Minsredmasch ↔ Werkleitung ↔ Schicht), System Dynamics (Kaskaden-Struktur mit Sub-Sekunden-Zeitkonstanten; UP-2 §4.1). UP-9 ergänzt die Bargaining-Linse; UP-11 nutzt Scenario Planning.

---

8. Wertekollisionen

Fünf Kollisionen (fünfte in v1.2 ergänzt):

1. **Energiesicherheit ↔ Sicherheit** (RBMK-Wahl, UP-3 §7.1)
2. **Souveränität ↔ Wahrheit** (36-Stunden-Verzögerung, UP-7 §4.1)
3. **Geheimhaltung ↔ Schutz** (Iodprophylaxe, UP-4)
4. **Staatliche Effizienz ↔ individuelle Autonomie** (Liquidator-Programm, UP-5 §4, PDI 10/12 negativ)
5. **Nukleare Infrastruktur ↔ Kriegsführung** (ZNPP/ChNPP 2022, UP-11/UP-12)

---

9. Mehrskalen-Lesart

Sechs Skalen: Reaktorphysik (µs–s, UP-2), operative Reaktion (min–h), administrative Reaktion (h–Tage), Aerosol-Transport (Wochen–Monate), Onkogenese (Jahre–Dekaden, UP-4, UP-5), Generationen (Politik, Kultur, Zonen-Sozialstruktur UP-11, Krieg UP-12). Drei verbotene Skalen-Verschiebungen (UP-10, Roof §9).

---

10. Österreich-Querschnitt

Zwentendorf 1978 als Vorprägung, Mühlviertel-/Salzkammergut-Exposition >60 kBq/m² Cs-137, frühzeitige und konsistente Risikokommunikation, Verstärkung ohne Verschiebung (Prospect-Theory-Lesart aus UP-7). Das österreichische Quasi-Naturexperiment zeigt:

Vorprägung ist ein messbarer Confounder in Risikokommunikations-Studien. EU-Position seit 1995 als Veto-Akteur, Klage gegen EU-Taxonomie 2022. Langzeit-Effekte in Pilzen und Wildschweinen (Mühlviertler Hirschtrüffel-Konsum) bis heute.

---

11. Sechs methodische Lehren

1. **Asymmetrie als Pflicht-Annahme** — Familien-Taxonomie aus UP-1 (jetzt acht Familien) ersetzt *etablierter Konsens* durch *Konvergenz über welche Familien?*.
2. **Skalen-Trennung als Pflicht** — Befunde aus unterschiedlichen Skalen sind nicht trivialerweise verbindbar.
3. **Effektgrößen-Disziplin gegen Schein-Sicherheit** — CI, n, I^2, LTFU bei jeder quantitativen Aussage.
4. **Diagnose-Sanktions-Delta als Governance-Strukturbefund** — institutionelle Diagnose ohne strafrechtliche Konsequenz ist strukturelles Muster, nicht Einzelfall.
5. **Overdiagnosis-Trennung** — Overdiagnosis ist keine Krebserhöhung (Fukushima-Schilddrüsen ≠ Tschernobyl-Schilddrüsen).
6. **Echtzeit-Rezeption mit erhöhter Quellenkritik** — OSINT-Verifikations-Ketten, Zuschreibungs-Vorsicht in Kriegs-Kontexten.

---

12. Forschungslücken

L-1 Politbüro-Protokolle 1986 · L-2 Liquidator-Register Ukraine konsolidierte Reanalyse · L-3 Belarussische Datenintegrität ab 2005 · L-4 Wildlife-Streit F7 gemeinsames Probennahme-Protokoll · L-5 Niedrigdosis-LNT-Streit cluster-extern · L-6 Sperrzone unter Kriegsbedingungen · L-7 Kyschtym-Reanalyse · L-8 Japanische Primärquellen in F8 systematisch integrieren · L-9 Harmonisierte Dosimetrie-Rekonstruktion Liquidator-Kohorten · L-10 Saporischschja-Entwicklung 2026-folgend.

---

13. Disclosure und Limitationen

Keine Industrie- oder Anti-Atom-Verbindungen; keine Beratungsmandate.

v2.0-Status: Cluster inhaltlich und strukturell auf v1.0-Niveau finalisiert: 12 Unterpapers (UP-1 v1.0, UP-2 bis UP-12 jeweils v0.9), Roof v2.0, Spec, plus drei begleitende Hilfsdokumente (Bibliographie, Register, Befund-Matrix).

Strukturelle Limitationen aus den Vorversionen bestehen fort: keine eigene Primärforschung; Konvergenz-Stufen pragmatisch; Familien-Taxonomie operational, nicht abschließend. Die einzelnen Unterpapers haben jeweils eigene v1.0-/v2.0-Erweiterungs-Hinweise am Ende (Buchfassungs-Perspektive).

Anhänge

Für detaillierte Nachschlage-Dokumente siehe:

- **Bibliographie (Anhang B)** — Integrale Bibliographie (ca. 100 Einträge, nach Familien sortiert)

- **Register (Anhang C)** — Register / Stichwortverzeichnis (Begriffe, Akteure, Orte, Konvergenzstufen-Übersicht)
- **Befund-Matrix (Anhang A)** — Befund-Stabilitäts-Matrix (38 Teilbefunde mit Effektgrößen und Quellenverweisen)

Das traditionelle Anhang-A-Glossar aus früheren Roof-Fassungen ist in Register (Anhang C) aufgegangen. Die Anhang-B-Roadmap aus früheren Fassungen ist durch die Cluster-Vollständigkeit obsolet.

Bibliographie-Verweis

Diese Fassung des Roof-Papers führt keine eigene Bibliographie mehr. Alle Zitationen laufen über Bibliographie (Anhang B) (integrale Bibliographie) oder die Einzelbibliographien der zwölf Unterpapers.

UP-1: Quellenkritik in asymmetrischen Quellenlagen

Ein methodisches Fundament für die Aufarbeitung großtechnischer Katastrophen

Abstract (DE)

Die wissenschaftliche Aufarbeitung großtechnischer Katastrophen leidet regelmäßig unter einer asymmetrischen Quellenlage: Bestimmte Sprachräume, Institutionen und methodische Schulen sind in der Sekundärrezeption strukturell überrepräsentiert, andere unterrepräsentiert. Ohne explizite Quellenkritik produziert eine solche Asymmetrie scheinbar gehärtete Befunde, die in Wirklichkeit Artefakte der Quellenwahl sind. Dieses Methodenpapier schlägt eine operationale Taxonomie von sieben Quellen-Familien vor (F1 bis F7), entwickelt fünf systematische Verzerrungs-Mechanismen und formuliert die Konvergenz über Quellen-Familien hinweg als Robustheitskriterium. Drei Fallanwendungen am Tschernobyl-Material — Schilddrüsenkrebs bei in Belarus und der Ukraine im Kindesalter exponierten Kohorten, Mortalität der Liquidatoren, Wildlife-Effekte in der Sperrzone — zeigen, dass Befund-Stabilität stark variiert und ohne familien-übergreifende Triangulation überschätzt wird. Der Ansatz ist über Tschernobyl hinaus auf andere Katastrophen mit asymmetrischer Quellenlage übertragbar.

Abstract (EN)

The scientific assessment of large-scale technological disasters routinely suffers from an asymmetric source landscape: certain language spheres, institutions and methodological schools are structurally over-represented in secondary reception, others under-represented. Without explicit source criticism, this asymmetry produces apparently robust findings that are in fact artefacts of source selection. This methods paper proposes an operational taxonomy of seven source families (F1 through F7), develops five systematic distortion mechanisms, and formulates cross-family convergence as a robustness criterion. Three case applications drawn from Chernobyl material — childhood thyroid cancer in Belarus and Ukraine cohorts exposed during childhood, liquidator mortality, and wildlife effects in the exclusion zone — show that finding stability varies sharply and is overestimated without cross-family triangulation. The approach extends beyond Chernobyl to other disasters with asymmetric source landscapes.

1. Einleitung

Vierzig Jahre nach der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl ist die populärwissenschaftliche und teilweise auch die akademische Rezeption von einer methodischen Spannung gekennzeichnet, die selten als solche benannt wird: Ein erheblicher Teil der breitenwirksamen Aussagen über Reaktorphysik, Schuldzuschreibung, Gesundheitsfolgen und ökologische Langzeitwirkungen stützt sich auf eine schmale Auswahl von Quellen-Familien — vor allem westliche journalistische Synthesen, IAEA-zentrierte technische Berichte und einen kleinen Kanon englischsprachiger akademischer Standardarbeiten. Russische, ukrainische und belarussische Primärquellen, post-1991 deklassifizierte Politbüro-Akten, post-sowjetische epidemiologische Studien aus den am stärksten betroffenen Regionen sowie japanische Vergleichsforschung post-Fukushima sind in dieser Synthese systematisch unterrepräsentiert.

Diese Asymmetrie ist kein bösartiger Effekt. Sie folgt aus Sprache, akademischen Anreizstrukturen, geographischer Erreichbarkeit von Archiven, redaktionellen Konventionen und dem Umstand, dass methodische Standards zwischen Quellen-Familien tatsächlich variieren. Dennoch hat sie messbare Konsequenzen: Wenn die belastbarsten epidemiologischen Daten aus belarussischen Krebsregistern stammen, deren peer-review-Standards in westlichen Standardreviews als ungleichwertig behandelt werden, dann entsteht systematisch ein Befund — etwa zu Schilddrüsenkrebs bei in Belarus und der Ukraine im Kindesalter exponierten Kohorten —, dessen Effektgröße und Sicherheitsgrenzen davon abhängen, welche Quellen-Familien überhaupt als zitierfähig betrachtet werden.

Tschernobyl ist dafür ein paradigmatischer, aber kein einmaliger Fall. Bhopal 1984, die Aufarbeitung von Three Mile Island 1979, Fukushima 2011, der Untergang der Kursk 2000, der Brand der Krasnojarsk-26-Anlage 1957 (Kyschtym) und die epistemischen Streits um die Ursprungsfrage von SARS-CoV-2 weisen denselben Strukturzug auf: Asymmetrie zwischen einer dominanten Synthese-Sprache und mehreren in der Synthese unterrepräsentierten Primär-Sprachen, asymmetrischer Zugang zu Primärquellen, asymmetrische institutionelle Anreize zur Veröffentlichung oder Zurückhaltung. Wer Tschernobyl methodisch sauber aufarbeiten will, arbeitet implizit am methodischen Werkzeug für eine ganze Klasse von Fällen.

Dieses Unterpaper formuliert das Werkzeug. Es entwickelt nicht selbst neue empirische Befunde zu Tschernobyl — diese sind Gegenstand der nachfolgenden Unterpapers — sondern legt offen, mit welchen Begriffen, Verzerrungs-Modellen und Konvergenz-Anforderungen die Befunde dort gewichtet werden. Die im Roof-Paper geforderte Befund-Stabilitäts-Matrix fußt auf dieser Methode.

Der Beitrag versteht sich als Beitrag zur Wissenschaftspraxis, nicht zur Wissenschaftstheorie. Er ist näher an Bloch und an der modernen Triangulationsliteratur als an einer abstrakten Diskussion von Wahrheit und Kohärenz. Die historiographische Tradition der inneren und äußeren Quellenkritik bleibt der Referenzrahmen; sie wird auf eine Konfiguration angewendet, die die historische Quellenkunde des 19. Jahrhunderts so noch nicht kannte: Katastrophen-Material, das gleichzeitig technisch-naturwissenschaftlich, epidemiologisch, archivisch und medial vorliegt, und dessen Sprachräume durch politische Bruchlinien mehrfach geteilt sind.

2. Begriffliche Klärungen

2.1 Quellenkritik

Im Folgenden wird der Begriff in der historiographisch tradierten Doppelung verwendet: *äußere Quellenkritik* prüft Echtheit, Datierung, Provenienz, Überlieferungsweg; *innere Quellenkritik* prüft Tendenz, Glaubwürdigkeit, Kompetenz und Spielraum des Verfassers. Beide Operationen sind auf moderne wissenschaftliche Quellen — peer-reviewte Artikel, technische Berichte internationaler Organisationen, Memoiren von Beteiligten, Archivdokumente, journalistische Synthesen — anwendbar, müssen aber an deren spezifische Produktionsbedingungen angepasst werden. Eine peer-reviewte Studie hat eine andere Verzerrungs-Signatur als ein Politbüro-Protokoll, beide haben aber je eine.

2.2 Asymmetrische Quellenlage

Asymmetrisch heißt eine Quellenlage hier dann, wenn sie mindestens eine der folgenden Eigenschaften erfüllt:

- **Sprachasymmetrie:** Die Mehrzahl der Primärquellen liegt in einer Sprache vor, die Mehrzahl der zitierten Sekundärquellen in einer anderen.
- **Institutionsasymmetrie:** Eine Institution oder ein Institutionscluster ist als Quelle und gleichzeitig als Schiedsrichter über die Geltung anderer Quellen positioniert.
- **Zugangsasymmetrie:** Wesentliche Primärquellen sind technisch oder politisch nicht zugänglich, ihre Existenz ist aber bekannt.
- **Zeitasymmetrie:** Die Primärquellen entstehen unter anderen Geheimhaltungs- oder Veröffentlichungsregimen als die Sekundärquellen, etwa weil ein Regimewechsel zwischen Ereignis und Aufarbeitung liegt.

Tschernobyl erfüllt alle vier Bedingungen. Die meisten der hier weiter unten betrachteten Fälle erfüllen mindestens drei.

2.3 Quellen-Familie

Eine *Quellen-Familie* ist eine Gruppe von Quellen, die durch geteilte Produktionsbedingungen — Sprache, Institution, Methode, Anreizstruktur — gemeinsame Verzerrungs-Tendenzen aufweisen. Familien sind nicht trennscharf, eine einzelne Arbeit kann an mehrere Familien grenzen. Der Begriff ist operational gemeint: er erlaubt, die Frage *„aus welchen Familien stammt die Belegkette?*" an jedes konkrete Befund-Statement zu stellen, statt einzelne Quellen für sich zu prüfen und Asymmetrien dadurch unsichtbar zu lassen.

Familien-Bildung ist ein deskriptives Hilfsmittel, kein Werturteil. Eine Familie zu identifizieren heißt nicht, ihre Mitglieder zu disqualifizieren — es heißt, die Verzerrungs-Risiken kollektiv zu adressieren statt individuell zu unterstellen.

---

3. Taxonomie: sieben Quellen-Familien

Die folgende Taxonomie ist für das Tschernobyl-Material entwickelt. Sie ist nicht universell, lässt sich aber mit minimalen Anpassungen auf andere große Industriekatastrophen anwenden. Mehrfachzugehörigkeit kommt vor und wird in der Befund-Matrix entsprechend