Atomkraft: Regulierung und Risiken

Prof. Dr. Petyo Bonev (HSG) und Herr Dr. Fabian Lüscher (SES)

13 Oktober 2022, öffentlicher Vortrag an der Universität St. Gallen im Rahmen der Reihe “unsere postfossile Energiezukunft”

University of St.Gallen

Atomkraft: Vortrag in 2 Teilen

University of St.Gallen

TEIL 1: EINE WISSENSCHAFTLICHE PERSPEKTIVE (Prof. Dr. Petyo Bonev)

TEIL 2: EINE PERSPEKTIVE AUS DER PRAXIS (Dr. Fabian Lüscher)

Atomkraft: Vortrag in 2 Teilen

University of St.Gallen

TEIL 1: EINE WISSENSCHAFTLICHE PERSPEKTIVE (Prof. Dr. Petyo Bonev)

TEIL 2: EINE PERSPEKTIVE AUS DER PRAXIS (Dr. Fabian Lüscher)

Atomkraft: ja, nein, warum, wie? Die Rolle der Wissenschaft

University of St.Gallen

- Meine persönliche Meinung: „Prof.“, „Dr.“, „Wissenschaftler“…: Wörter, die Wissen suggerieren, das wir nicht gar nicht haben
- „Wir brauchen Atomenergie…“ / „Das Risiko ist zu hoch…“ : hört man oft in der wissenschaftlichen Debatte

Atomkraft: ja, nein, warum, wie? Die Rolle der Wissenschaft

University of St.Gallen

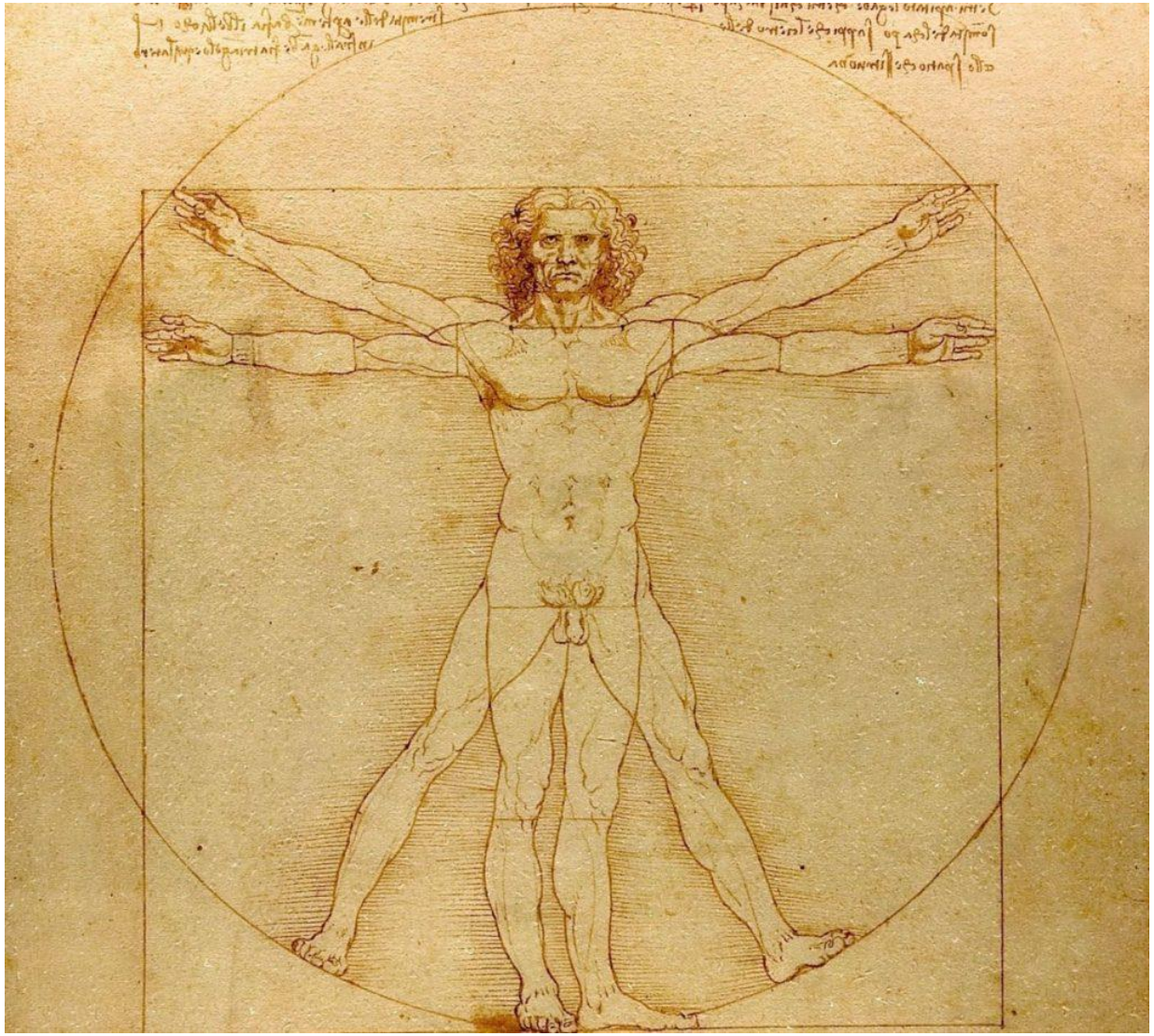
- Gebot der intellektuellen Ehrlichkeit und der Neutralität
- Vergleiche mit: „Das Risiko einer Kernschmelze ist 10^{-p}." Wie hoch ist p? Und wie hat man es herausgefunden? Wie unsicher ist man? Wahre Wissenschaftsaussagen und -aufgaben.
- Der mündige Bürger soll dann selbst entscheiden ob das Risiko zu hoch ist

Ich bin Ökonom. Was kann ich beisteuern?

- Sollten nicht Ökonomen nur über Wirtschaftlichkeit reden?
- Eigentlich: Ökonomen forschen auch über Kausalität.
- Noch wichtiger: Ökonomie stellt den Menschen im Mittelpunkt.

Der Mensch im Mittelpunkt

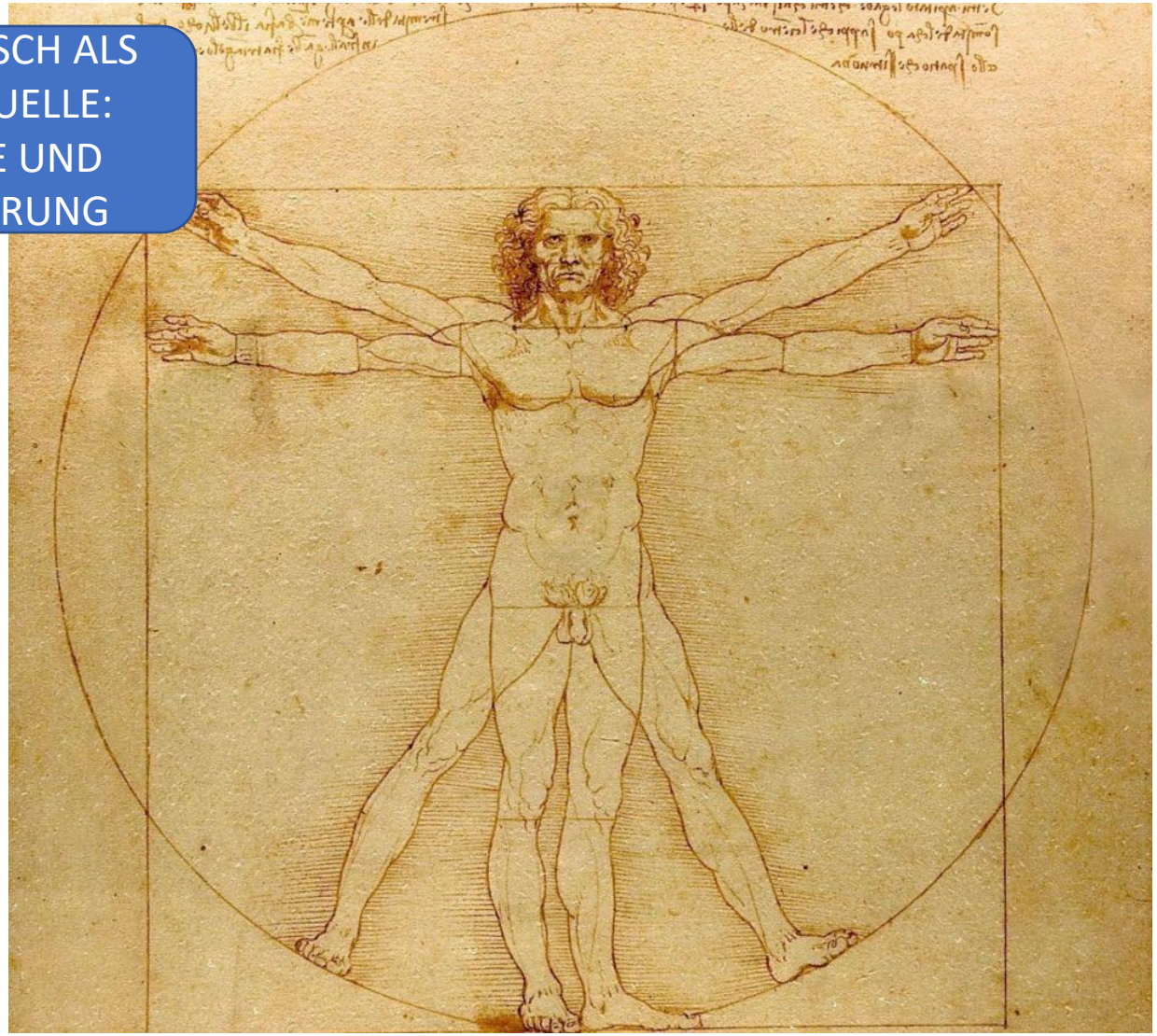
University of St.Gallen



Der Mensch im Mittelpunkt

University of St.Gallen

DER MENSCH ALS RISIKOQUELLE: ANREIZE UND REGULIERUNG

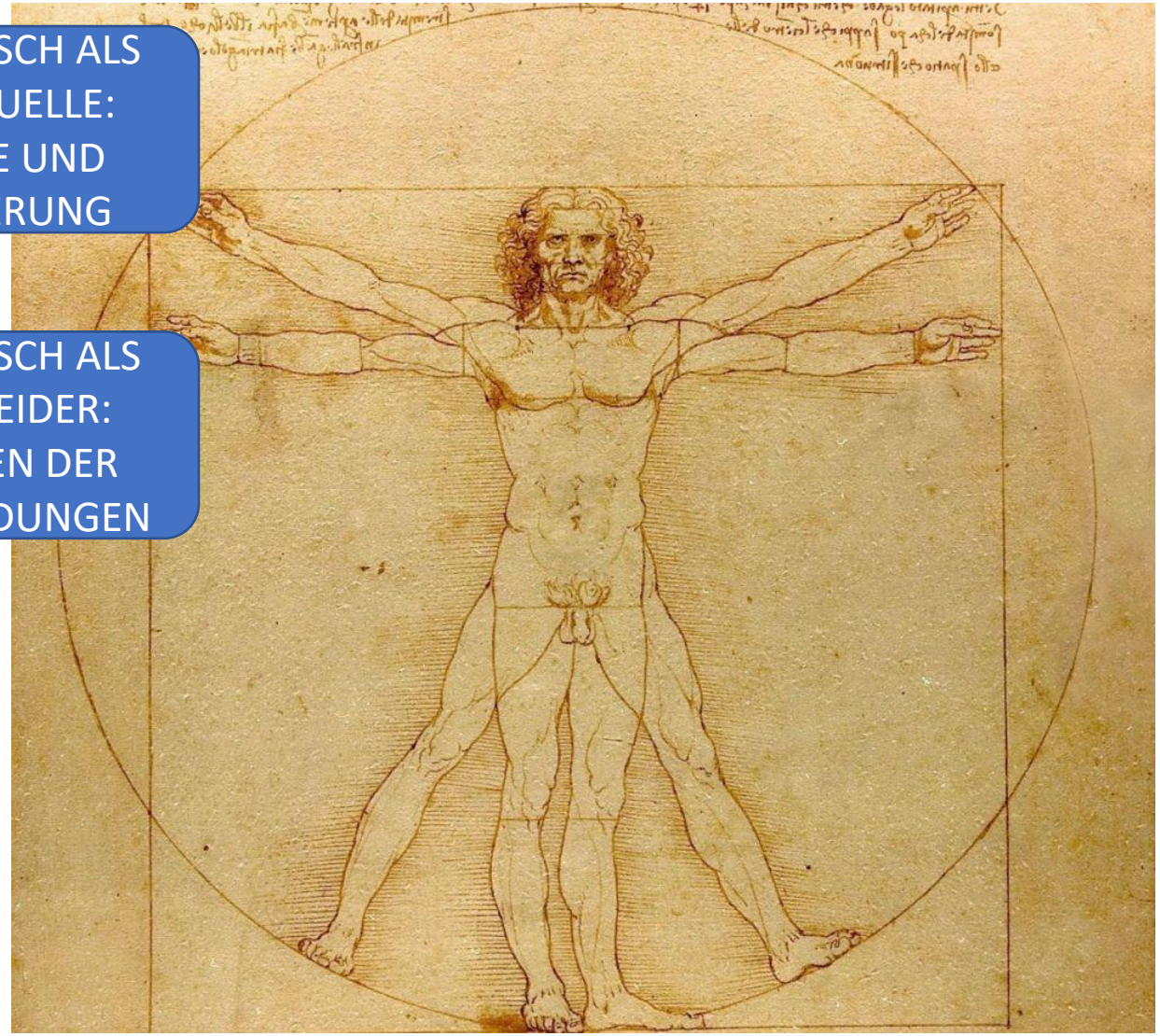


Der Mensch im Mittelpunkt

University of St.Gallen

DER MENSCH ALS RISIKOQUELLE: ANREIZE UND REGULIERUNG

DER MENSCH ALS ENTSCHEIDER: FAKTOREN DER ENTSCHEIDUNGEN



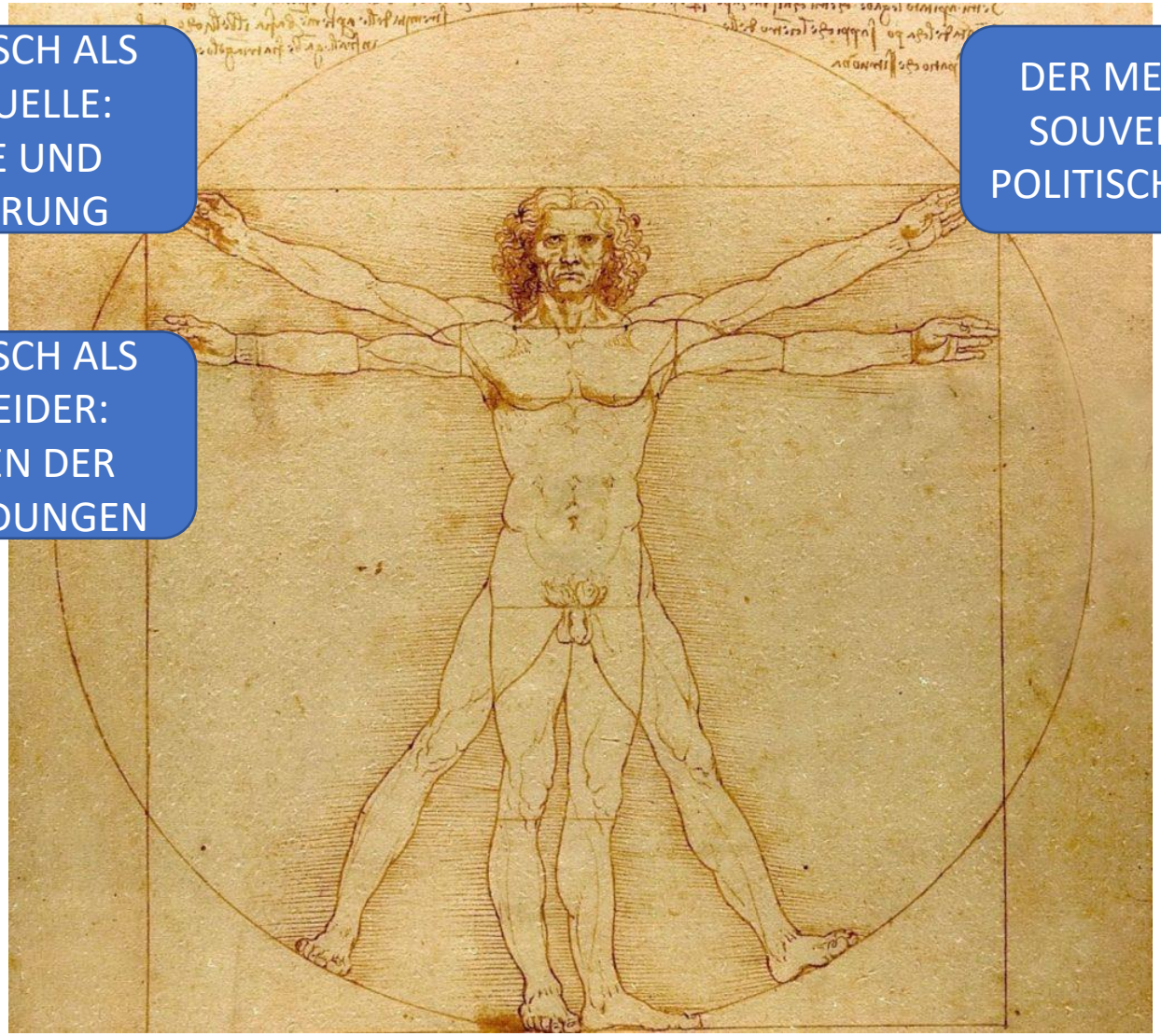
Der Mensch im Mittelpunkt

University of St.Gallen

DER MENSCH ALS RISIKOQUELLE: ANREIZE UND REGULIERUNG

DER MENSCH ALS SOUVERÄN: DER POLITISCHE PROZESS

DER MENSCH ALS ENTSCHEIDER: FAKTOREN DER ENTSCHEIDUNGEN

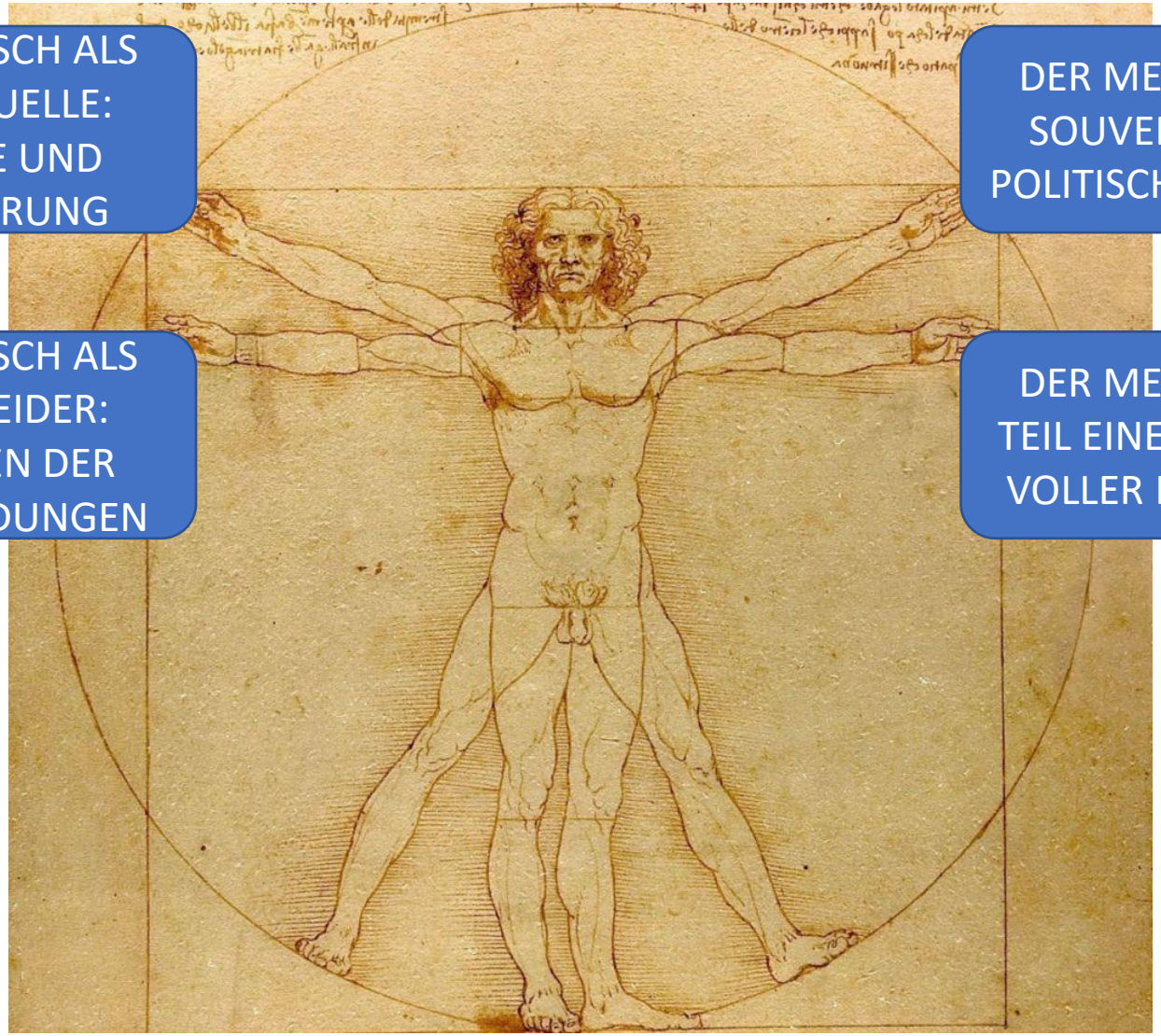


Der Mensch im Mittelpunkt

University of St.Gallen

DER MENSCH ALS RISIKOQUELLE: ANREIZE UND REGULIERUNG

DER MENSCH ALS SOUVERÄN: DER POLITISCHE PROZESS



DER MENSCH ALS ENTSCHEIDER: FAKTOREN DER ENTSCHEIDUNGEN

DER MENSCH ALS TEIL EINES SYSTEMS VOLLER KONFLIKTE

University of St.Gallen

1. DIE TECHNISCHEN RISIKEN

2. DIE SOZIALE WAHRNEHMUNG VON RISIKEN

3. INTERESSENSKONFLIKTE UND REGULIERUNG

University of St.Gallen

1. DIE TECHNISCHEN RISIKEN

2. DIE SOZIALE WAHRNEHMUNG VON RISIKEN

3. INTERESSENSKONFLIKTE UND REGULIERUNG

Die technischen Risiken

University of St.Gallen

- Sicherheitsrisiko: wie groß ist es? Und wie hängt es vom Alter eines Atomreaktors ab?
- Zwei Fragen, die die Wissenschaftsgemeinschaft spalten.
- Es haben sich „Pro“ und „Contra“ Lager gebildet.

Die Debatte

University of St.Gallen

- Pro: das Risiko einer Reaktorkernschmelze ist verschwindend klein (laut Bundesamt für Bevölkerungsschutz)
- Contra: Es sind Unfälle passiert! Die Komplexität ist zu hoch und Risiko kann nicht wirklich berechnet werden.
- Pro: Laufzeiten können im Prinzip unendlich verlängert werden, da alle Komponenten austauschbar.
- Contra: nicht alle (Kabeln, „Gehäuse“).

Glaubenssache?

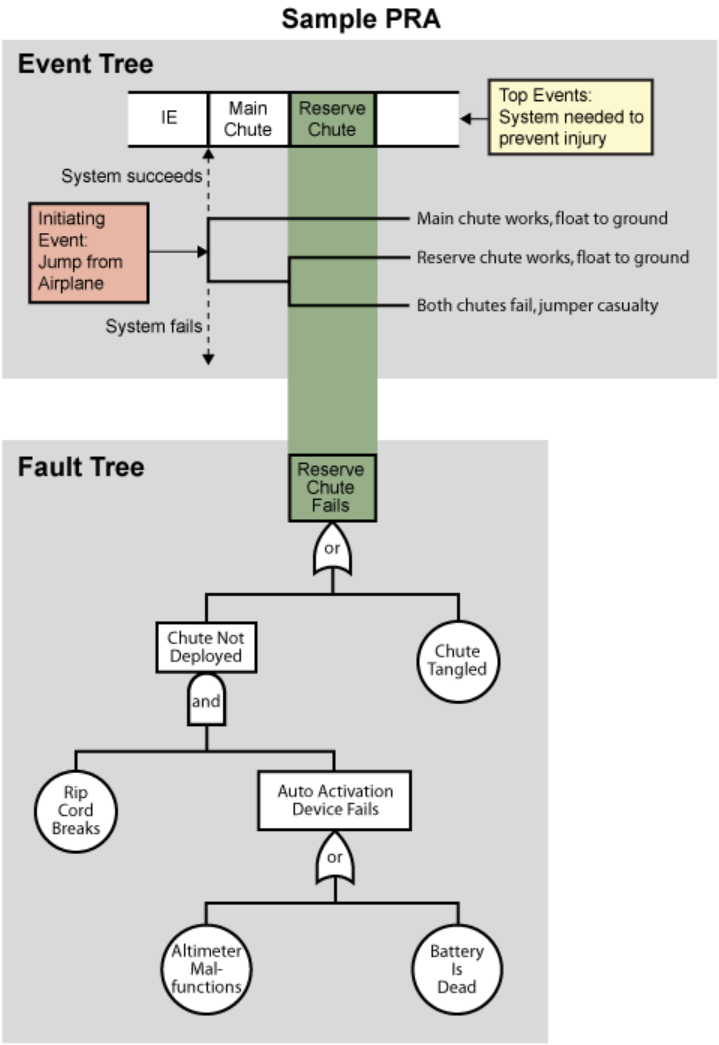
University of St.Gallen

- Warum sind diese Fragen so schwer zu beantworten?
- Hauptgrund: nur wenige ernsthafte Unfälle => Statistische Analyse nicht möglich
- Wie wird die Risikoanalyse aktuell erstellt? Zwei Hauptverfahren:
  - Probabilistic Risk Assessment (PRA)
  - „Synthetische Datensätze“(bestehen aus Unfällen in diversen Anlagen)

Probabilistic Risk Assessment

University of St.Gallen

- **Szenarioanalyse möglicher Unfallursachen**
- **Versagen einzelner Komponenten stochastisch modelliert**
- **Einzelne Wahrscheinlichkeiten aus Erfahrungswerten & Szenarien**
- **Einzelne Wahrscheinlichkeiten in Gesamtwahrscheinlichkeit aggregiert**
- **Eine Reihe von Schwachstellen, die aus der Komplexität resultieren**

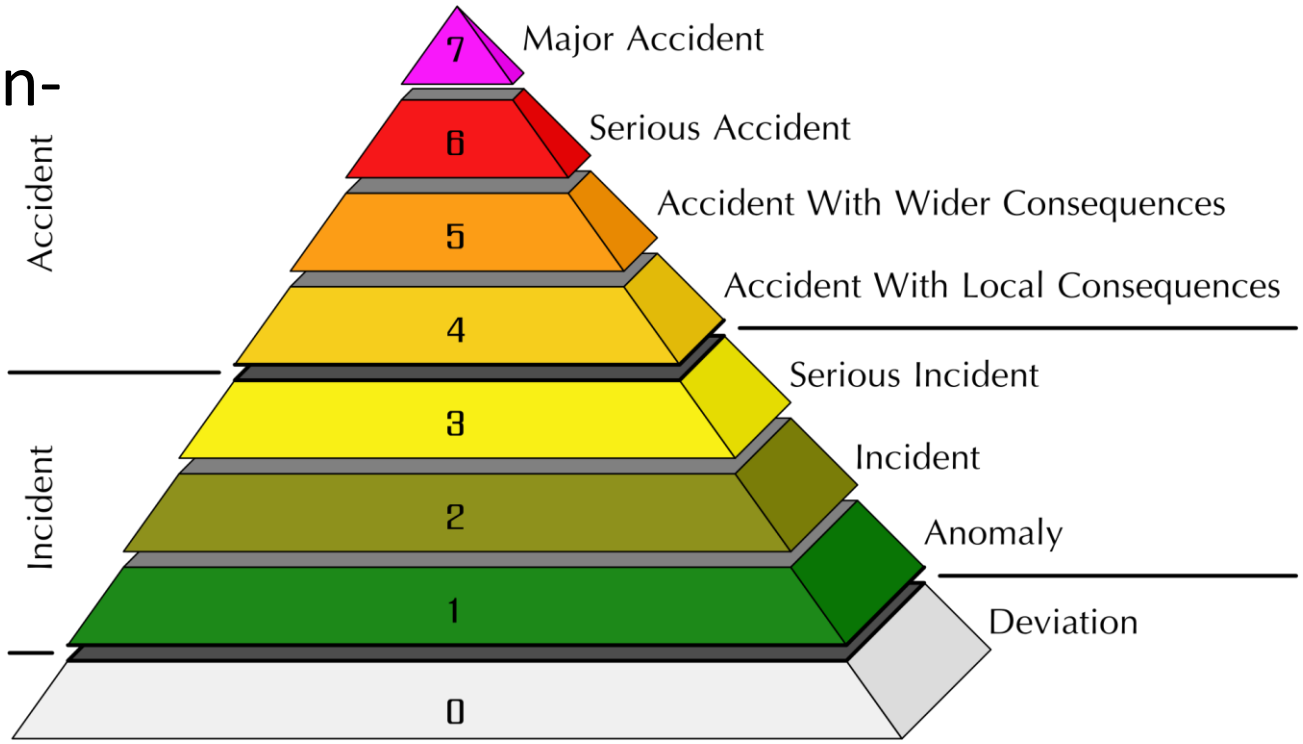


Unsere Herangehensweise

University of St.Gallen

- Fokus auf kleinere Unfälle: so genannten 0 oder 1 Ereignisse auf der „INES“-Skala
- INES 7: Fukushima, Tschernobyl
- INES 5: Kernschmelze im Kavernen-Reaktor in Lucens
- INES 1: Strahlungsaustritt in Garching (2020)
- INES 0: Transformatorbrand in Krümmel

Quelle: Silver Spoon



International Nuclear and Radiological Events Scale

INES 0/1 Ereignisse in Frankreich

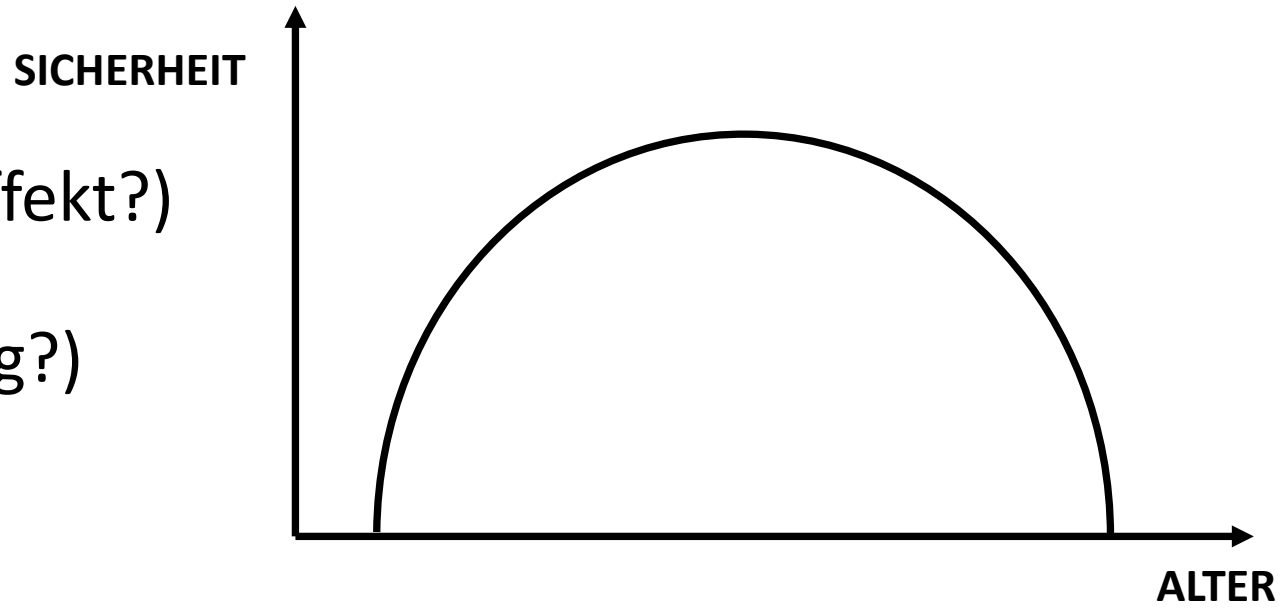
University of St.Gallen

- Warum Frankreich? Zweit größte Flotte der Welt (58 Reaktoren)
- Über 13000 INES 0/1 Ereignisse zwischen 1997 und 2015
- INES 0/1 Ereignisse zwar nicht „fatal“, aber hilfreich um Sicherheitsänderungen zu messen

Ergebnisse

University of St.Gallen

- Studie mit Romain Bizet (CRAI) und Francois Leveque (Ecole des Mines)
- U-förmiger Zusammenhang
- Zuerst wenige Ereignisse (Lerneffekt?)
- Danach wieder mehr (Abnutzung?)
- Zenit zwischen 15-20 Jahren



University of St.Gallen

1. DIE TECHNISCHEN RISIKEN

2. DIE SOZIALE WAHRNEHMUNG VON RISIKEN

3. INTERESSENSKONFLIKTE UND REGULIERUNG

Akzeptanz von Atomkraft

University of St.Gallen

- WELCHE EINSTELLUNG HABEN BÜRGER ZU ENERGIE AUS ATOMKRAFT?

- WELCHE FAKTOREN BESTIMMEN DIESE EINSTELLUNG?

Akzeptanz von Atomkraft

University of St.Gallen

WOHER LERNT MAN ÜBER DIE EINSTELLUNG DER BÜRGER?

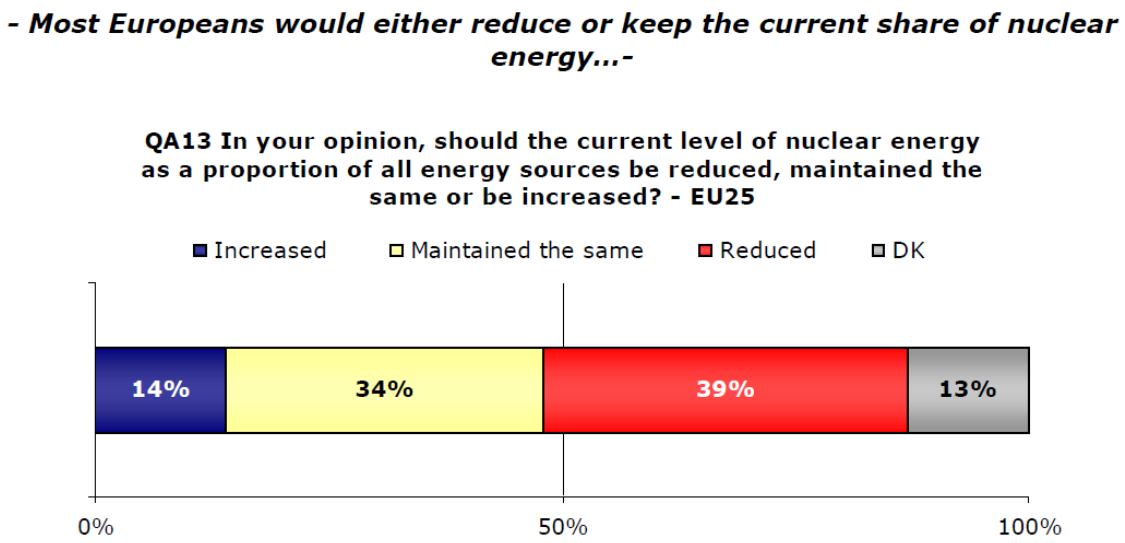
- Eurobarometer-Umfragen (letzte in 2014)
- IAEA-Umfragen (letzte in 2006)
- Schweiz: über Abstimmungen

Akzeptanz von Atomkraft

EINSTELLUNG EU (EUROMAROMETER 324, 2014):

- Die Mehrheit will **keine** Erhöhung

des Anteils von Atomenergie



- 40% (45%) denken dass erneuerbare

Energie Atomenergie (nicht) ersetzen kann

Akzeptanz von Atomkraft

University of St.Gallen

EINSTELLUNG SCHWEIZ:

- **1984:** Volksinitiative «Für eine Zukunft ohne weitere Kernkraftwerke» : Verbot für den Bau neuer Kernanlagen. Nein (55 %).
- **1990:** Volksinitiative «Für den Ausstieg aus der Atomenergie»: Verzicht auf neue Kernkraftwerke und Stilllegung bestehender Anlagen «so rasch als möglich». Nein (52,9 %).
- **1990:** Volksinitiative «Stopp dem Atomkraftwerkbau (Moratorium)»: 10 Jahre lang dürfen keine Rahmen-, Bau-, Inbetriebnahme- oder Betriebsbewilligungen für neue Anlagen erteilt werden. Ja (54,5%).
- **2003:** Die Volksinitiative «Strom ohne Atom»: Ausstieg nach max. 30 Jahren. Nein (66,3%).
- **2016:** Die Volksinitiative «Atomausstiegsinitiative»: Laufzeit auf 45 Jahre beschränken und den Bau neuer Reaktoren verbieten. Nein (54,2%). Voto-Studie: 82% der Nein Stimmen: Nein wegen unrealistischen Fristen. 63% der Nichtwähler: keine AKWs.
- **2017:** revidiertes Energiegesetz: keine neue AKWs, Ausbau erneuerbare Energien. Ja (58.2%).
- **2022:** neue Initiative für den Neubau AKWs.

Faktoren der Risikowahrnehmung

University of St.Gallen

- 2021: 372 Todesfälle mit Fahrrad in Deutschland. Jährliches Risiko höher als **$5x10^{-5}$ (1/20000)**
- Aktuelle Schätzung der Wahrscheinlichkeit dass es in der Schweiz zu einer großen Freisetzung radioaktiver Substanzen kommt: **unter 10^{-6}** (Risikobericht 2020, Bundesamt für Bevölkerungsschutz).
- Warum nehmen wir die Risiken anders wahr?

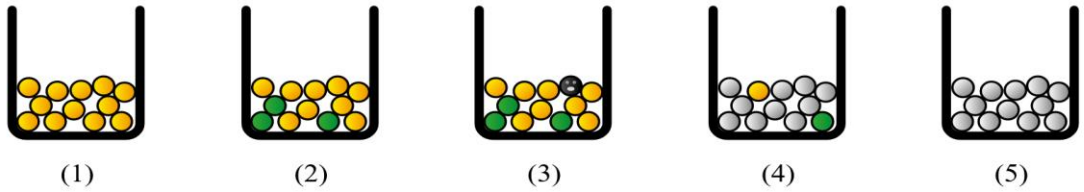
Faktoren der Risikowahrnehmung

University of St.Gallen

POTENZIELLER FAKTOR 1: RISIKO VS. UNGEWISSHEIT

- Die meisten Menschen verstehen intuitiv dass die Wahrscheinlichkeit einer Kernschmelze nicht bestimmt werden kann (Ungewissheit)

- Risiko wird anders bewertet als Ungewissheit (e.g. Ellsbergs Paradox)

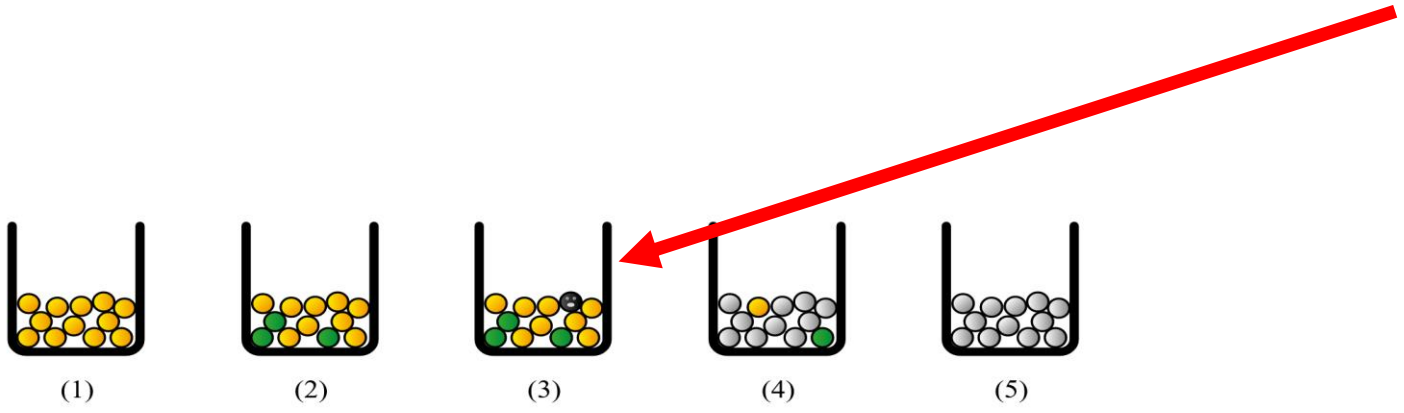


Faktoren der Risikowahrnehmung

University of St.Gallen

POTENZIELLER FAKTOR 2: UNGEWISSHEIT MIT „BLACK SWAN“

- Eine Kernschmelze ist anders als der Tod eines Individuums: potenziell viele Tote und großen Sach- und Umweltschaden. „BLACK SWAN“.



Faktoren der Risikowahrnehmung

University of St.Gallen

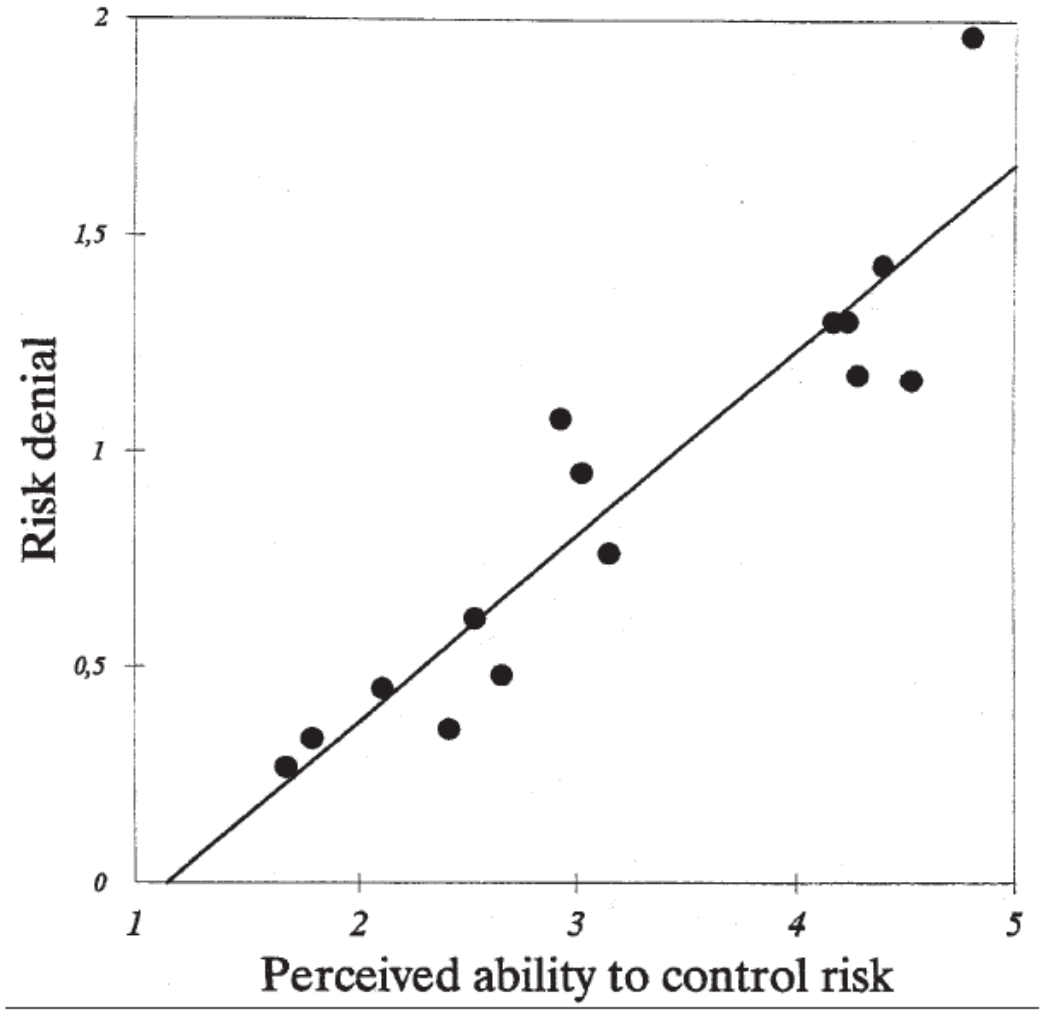
POTENZIELLER FAKTOR 3:

RISIKO VS. KONTROLLE

- Je mehr Menschen das Gefühl für

„Kontrolle“ einer Situation hat,

desto mehr tendieren sie das Risiko zu leugnen



Faktoren der Risikowahrnehmung

University of St.Gallen

POTENZIELLER FAKTOR 4: SALIENZ

Viele Menschen haben (zu Recht) eine sehr lebendige, furchterregende Vorstellung von dem Tod aufgrund Radiation

Faktoren der Risikowahrnehmung

University of St.Gallen

POTENZIELLER FAKTOR 5: MISSTRAUEN IN INSTITUTIONEN

- „Warum soll ich glauben dass die Wahrscheinlichkeit einer Kernschmelze korrekt berechnet wurde?“
- „Diese korrupte Regierung/Industrie/Wissenschaftlerin will uns nur wegen Profit manipulieren“
- Vergleiche mit: „soll ich mich impfen lassen?“

Faktoren der Risikowahrnehmung

University of St.Gallen

EXPERIMENT ZU SOZIALER AKZEPTANZ VON ATOMKRAFT

- Groß angelegte Studie
- Teilnehmer: Studenten aus Bulgarien (Sofia Uni), Schweiz (Lugano, Basel, St. Gallen), Schweden (Halmstad)
- Co-Autoren: Petyo Bonev, Rony Emmeneger, Laura Forero, Ralitsa Gancheva, Magnus Söderberg

Faktoren der Risikowahrnehmung

University of St.Gallen

Studenten bekommen per Zufall eine von 4 Umfrage-Versionen:

- **Version 1**: JA/NEIN zu neuen AKWs?
- **Version 2**: : JA/NEIN zu neuen AKWs? Falls neue gebaut, werden auch Atommülllager in Ihrer Nähe gebaut.
- **Version 3**: JA/NEIN zu Atommülllager in Ihrer Nähe?
- **Version 4**: wie 3, aber Bevölkerung nah an Lager wird finanziell entschädigt. Höhe hängt vom Land ab (10000 CHF für Schweiz)

Faktoren der Risikowahrnehmung

University of St.Gallen

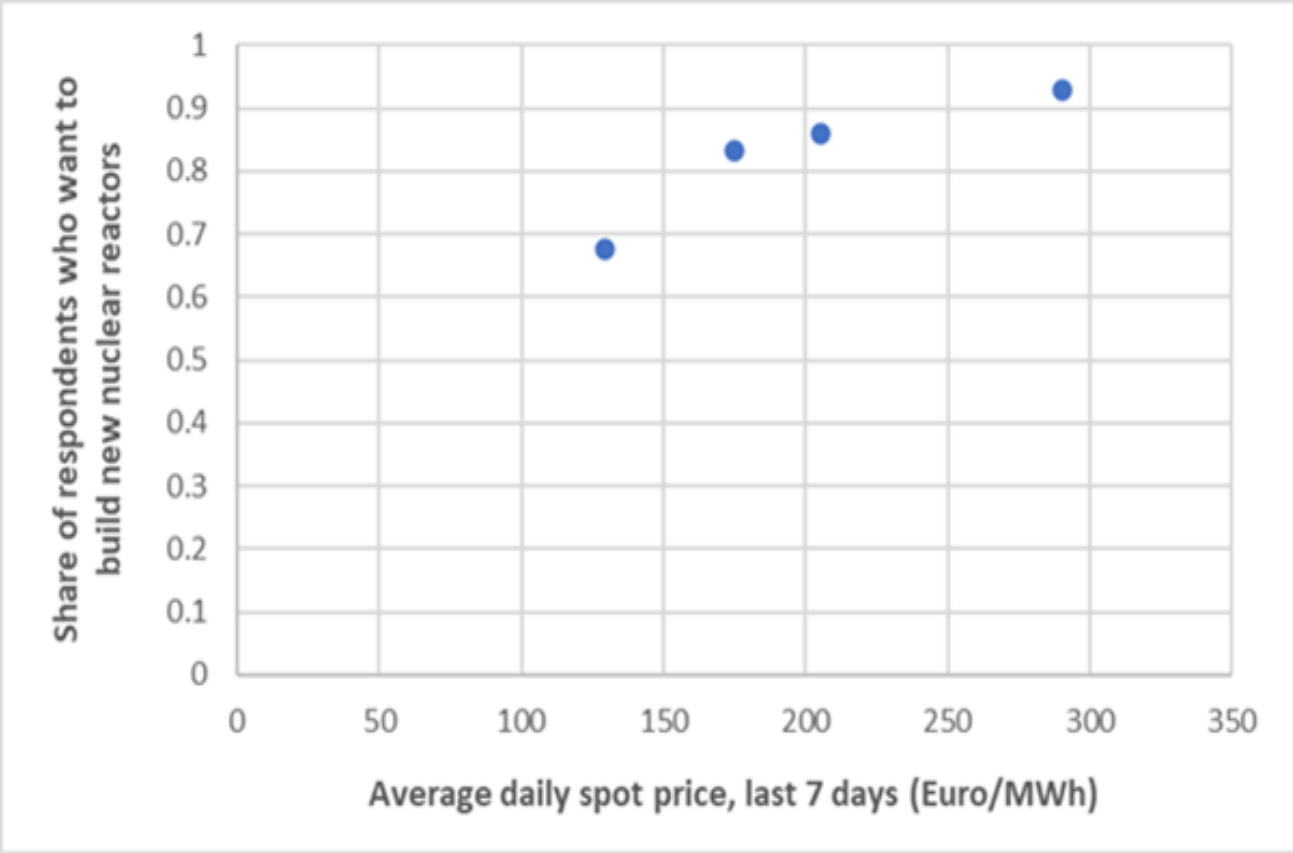
Vorläufige Ergebnisse:

1. **61 %** Ja für neue AKWs (Vers 1+2) vs. **47%** für neue Mülllager (Vers 3+4)
2. Vers. 1 vs. Vers. 2: Information dass neuer Atommülllager gebaut wird reduziert die Akzeptanz by **10%**
3. Vers. 3 vs. Vers. 4: Entschädigung reduziert die Bereitschaft um **6%**

Faktoren der Risikowahrnehmung

University of St.Gallen

Vorläufige Ergebnisse: 4. Starker Zusammenhang zwischen Strompreis und Akzeptanz (Schweden):



University of St.Gallen

1. DIE TECHNISCHEN RISIKEN

2. DIE SOZIALE WAHRNEHMUNG VON RISIKEN

3. INTERESSENSKONFLIKTE UND REGULIERUNG

Wo bestehen Interessenskonflikte?

University of St.Gallen

- In der Berichtserstattung
- Im Verhältnis „Eigentum“ vs. „Überwachung/Regulierung“
- Im Verhältnis „Betroffen sein“ vs. „Entscheidungstreffer“

Berichtserstattung

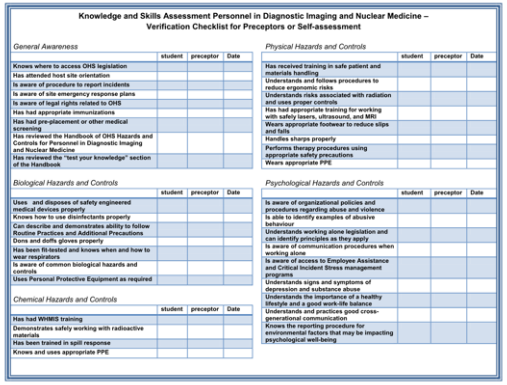
University of St.Gallen

- Atomkraftwerke ENORM KOMPLEX!
- Daher: sehr teuer & aufwendig für den Regulierer alles selbst zu überwachen
- Deshalb: häufig Pflicht zu Selbst-Audit und Berichterstattung

Berichtserstattung

University of St.Gallen

BETREIBER



Knowledge and Skills Assessment Personnel in Diagnostic Imaging and Nuclear Medicine – Verification Checklist for Preceptors or Self-assessment

General Awareness

	student	preceptor	Date
Knows where to access OHS legislation			
Has attended host site orientation			
Is aware of procedure to report incidents			
Is aware of site emergency response plans			
Is aware of legal rights related to OHS			
Has had appropriate immunizations			
Has had pre-placement or other medical screening			
Has reviewed the Handbook of OHS Hazards and Controls for Personnel in Diagnostic Imaging and Nuclear Medicine			
Has reviewed the "test your knowledge" section of the Handbook			

Physical Hazards and Controls

	student	preceptor	Date
Has received training in safe patient and materials handling			
Understands and follows procedures to reduce ergonomic risks			
Understands risks associated with radiation and uses proper controls			
Has had appropriate training for working with safely lasers, ultrasound, and MRI			
Wears appropriate footwear to reduce slips and falls			
Handles sharps properly			
Performs therapy procedures using appropriate safety precautions			
Wears appropriate PPE			

Biological Hazards and Controls

	student	preceptor	Date
Uses and disposes of safety engineered medical devices properly			
Knows how to use disinfectants properly			
Can describe and demonstrates ability to follow Routine Practices and Additional Precautions			
Dons and doffs gloves properly			
Has been fit-tested and knows when and how to wear respirators			
Is aware of common biological hazards and controls			
Uses Personal Protective Equipment as required			

Psychological Hazards and Controls

	student	preceptor	Date
Is aware of organizational policies and procedures regarding abuse and violence			
Is able to identify examples of abusive behaviour			
Understands working alone legislation and can identify principles as they apply			
Is aware of communication procedures when working alone			
Is aware of access to Employee Assistance and Critical Incident Stress management programs			
Understands signs and symptoms of depression and substance abuse			
Understands the importance of a healthy lifestyle and a good work-life balance			
Understands and practices good cross-generational communication			
Knows the reporting procedure for environmental factors that may be impacting psychological well-being			

Chemical Hazards and Controls

	student	preceptor	Date
Has had WHMIS training			
Demonstrates safely working with radioactive materials			
Has been trained in spill response			
Knows and uses appropriate PPE			

Berichtserstattung (real-time)

Überwachung

REGULIERER

- **Betreiber/Manager überwachen**
- **Sie suchen nach Abweichungen von streng definierten Sicherheitsstandards**
- **Diese müssen an den Regulierer berichtet werden**

- **Überprüfung Berichte**
- **Über Maßnahmen entscheiden**
- **Jährlichen Bericht herausgeben**
- **Überwachen**

Berichtserstattung

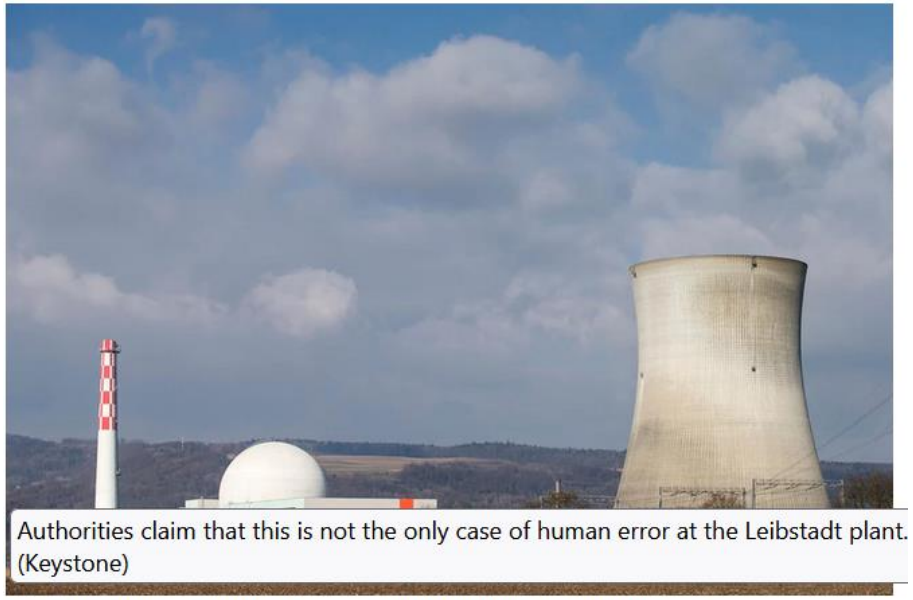
University of St.Gallen

SIND BETREIBER IMMER EHRLICH?

SWI swissinfo.ch

Swiss perspectives in 10 languages

Employee faked radiation test data at Swiss nuclear plant



▲ Authorities claim that this is not the only case of human error at the Leibstadt plant. Keystone

A worker at the Leibstadt nuclear power plant near Zurich was found to have fabricated data on safety tests that were not even performed. The authorities claim this did not affect the safe operation of the plant.

January 31, 2019 - 14:43

Berichtserstattung

University of St.Gallen

WAS KANN PASSIEREN WENN MAN…

…(ZU VIEL) BERICHTET?

M Économie

ÉCONOMIE | Les données du « Monde » | Économie mondiale | Économie française | Entreprises | Emploi

L'ASN demande l'arrêt de la centrale du Tricastin

Le « gendarme du nucléaire » justifie sa décision par le risque d'inondation de la centrale située non loin du Rhône, l'une des plus anciennes du parc français.

LE MONDE | 28.09.2017 à 14h25 • Mis à jour le 29.09.2017 à 10h00 |
Par Jean-Michel Bezat

Abonnez vous à partir de 1 € | Réagir | Ajouter | Partager (1 663) | Tweeter

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a annoncé, jeudi 28 septembre, avoir exigé d'EDF l'arrêt, *« dans les délais les plus courts »*, des quatre réacteurs du Tricastin (Drôme). Motif invoqué pour cet arrêt provisoire : les risques d'inondation de la centrale située non loin du Rhône. Le « gendarme du nucléaire » précise que sa décision intervient après la déclaration, en août, d'un *« événement significatif pour la sûreté »* par EDF. L'opérateur de cette centrale, l'une des plus anciennes du

…VERSCHWEIGT/ZU NIEDRIG ANGIBT?

franceinfo: | vidéos | radio | jt | magazines | DIRECT TV | DIRECT RADIO

politique | faits divers | société | éco/conso | monde | culture | sports | santé | sciences | tech/web | animaux | météo | LE LIVE

/ Société / Nucléaire

Fuites à la centrale nucléaire de Fessenheim : des amendes requises contre EDF

Deux amendes de 3 500 euros ont été requises contre EDF et l'ancien directeur de la centrale nucléaire de Fessenheim. Il leur est reproché d'avoir minimisé des incidents survenus début 2015.

franceinfo
Radio France
Mis à jour le 06/10/2016 | 08:59
publié le 06/10/2016 | 08:59

Deux amendes de 3 500 euros ont été requises mercredi 5 octobre contre EDF et l'ancien directeur de la centrale nucléaire de Fessenheim, pour des manquements à la réglementation et le fait d'avoir minimisé des incidents survenus début 2015, rapporte France Bleu Alsace.

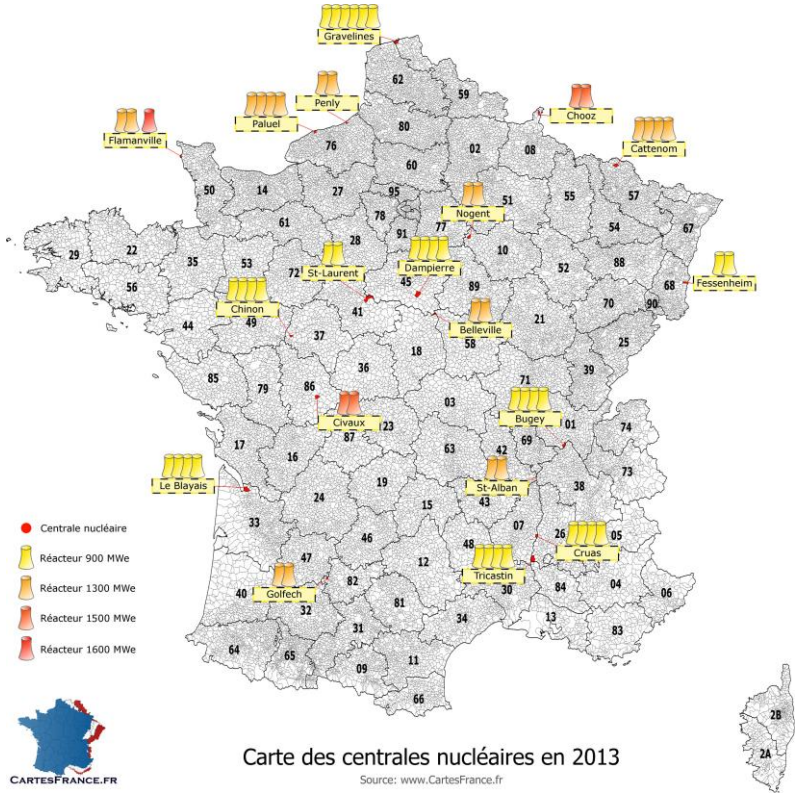
Berichtserstattung

University of St.Gallen

- Daher trade-off Konsequenzen von berichten vs. nicht berichten
- Wie löst man dieses Problem?
- Eine Idee: Vertrauensbeziehung zwischen Managern und lokale Bevölkerung aufbauen.
- Vertrauen reduziert die „Kosten“ des Berichtens und erhöht die „Kosten“ des Nicht-Berichtens
- Aber wie baut man diese Beziehung auf?

Berichtserstattung

INSTITUTIONALISIEREN VON VERTRAUENSBEZIEHUNG: FRANKREICH



- Seit 2006: zu jedem Kraftwerk eine **Commission Locale d‘Information (CLI)**
- CLIs liest AKW‘s Berichte
- CLIs sprechen mit dem Management
- CLIs informieren die Bevölkerung
- CLIs bestehen aus: 50% Beamten der lokalen Regierung, 10% lokalen Umweltschützer und 10% lokalen Bürgern

Berichtserstattung

University of St.Gallen

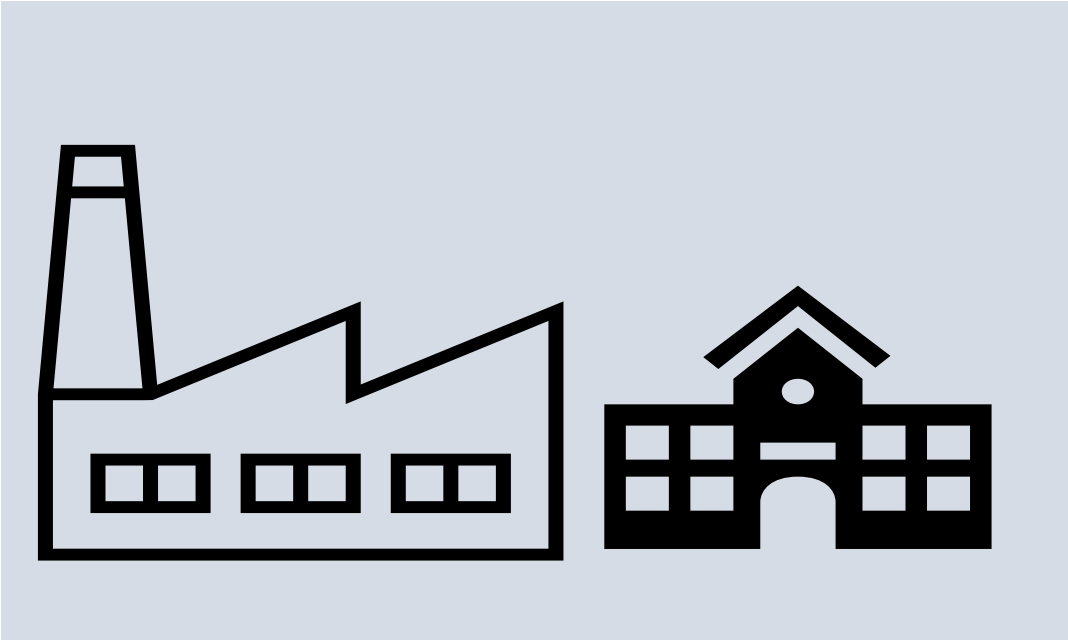
PROBLEM: WIE TESTET MAN OB DIE CLIs EINEN EFFEKT AUF TRANSPARENZ HABEN?

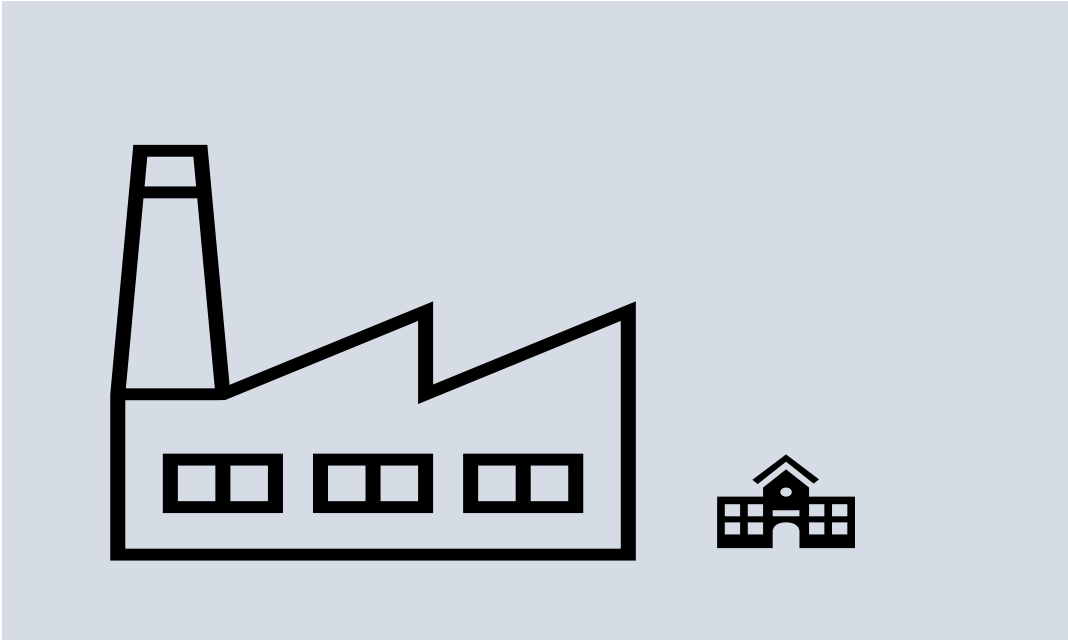
- Experiment geht nicht (ALLE müssen ab 2006 ein CLI haben)
- Idee 1: Vergleich Berichterstattung vor und nach 2006.
- Problematisch: andere zeitabhängige Faktoren (Abnutzung, Lernkurve, usw.)
- Idee 2: nutze Unterschiede in der Intensität der Aktivitäten der CLIs

Berichtserstattung

University of St.Gallen

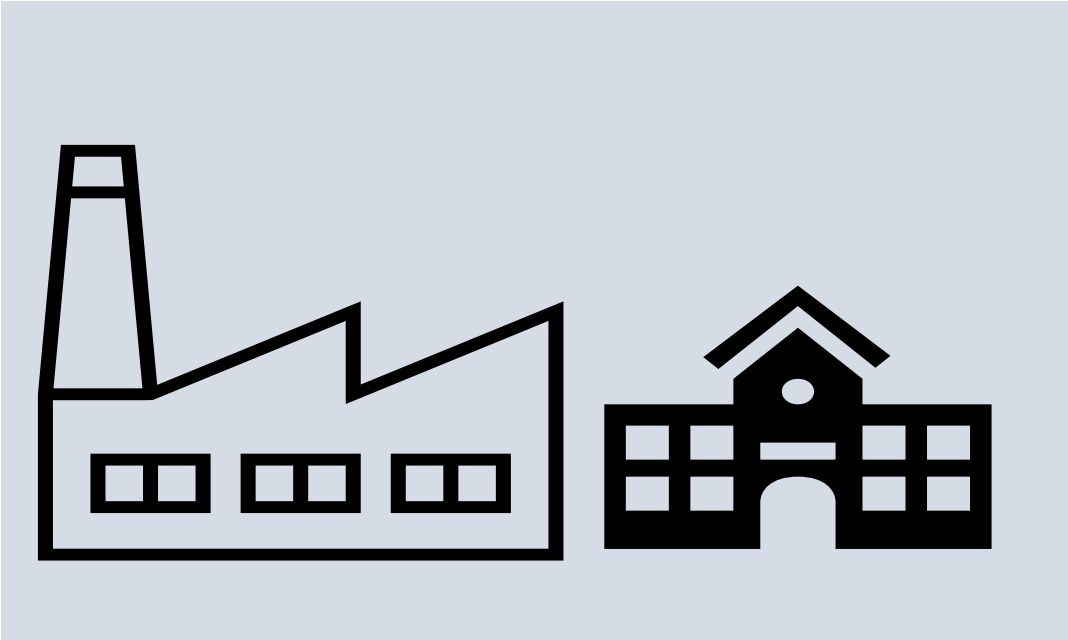
Mögliche Vorgehensweise: vergleiche Anzahl Ereignisse in Kernkraftwerken mit CLIs mit großen und kleinen Budgets

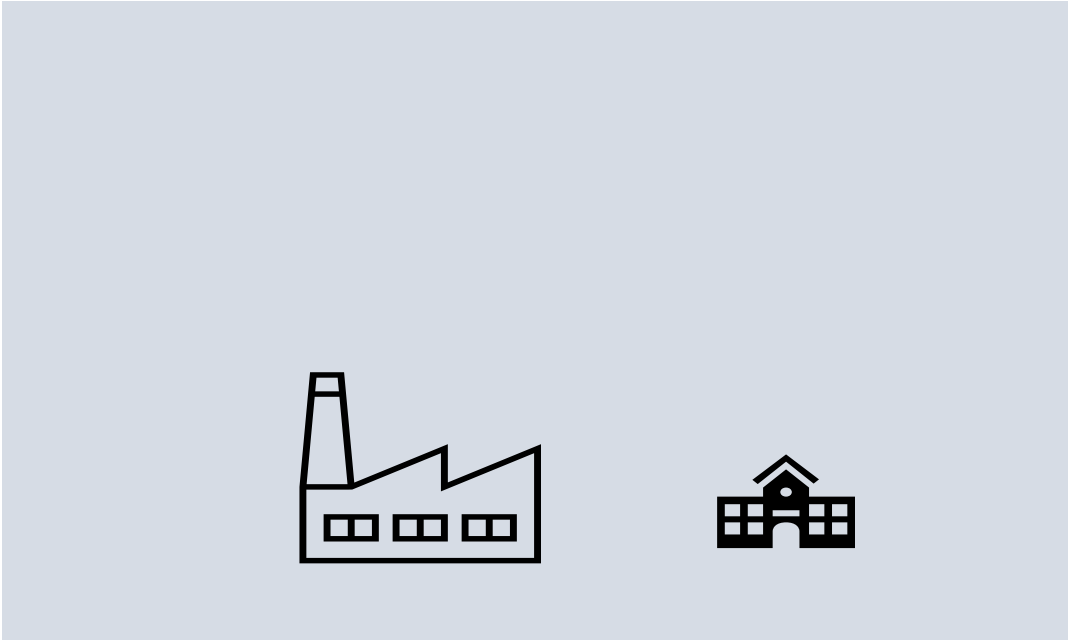




Berichtserstattung

Problem: möglich dass Budget sich nach Größe und Gefahr richtet





Scheinkausalität: die eigentliche Kausalität „geht in die andere Richtung“

Berichtserstattung

University of St.Gallen

Unsere empirische Strategie: Budgets von lokalen Departments-Regierungen

Aktiva	Passiva
A. Anlagevermögen	A. Eigenkapital B. Rückstellungen
B. Umlaufvermögen (Vorräte, Forderungen, Wertpapiere, etc.)	C. Fremdkapital (Verbindlichkeiten)
C. Aktive Rechnungsabgrenzung D. Aktive latente Steuern E. Aktiver Unterschiedsbetrag aus der Vermögensverrechnung	D. Passive Rechnungsabgrenzung E. Passive latente Steuern

Prognose Budgets 2014 =

Steuern - Ausgaben

$$\underbrace{\quad - \quad}_{\textbf{Unerwartete zufällige Differenz}}$$

Aktiva	Passiva
A. Anlagevermögen	A. Eigenkapital B. Rückstellungen
B. Umlaufvermögen (Vorräte, Forderungen, Wertpapiere, etc.)	C. Fremdkapital (Verbindlichkeiten)
C. Aktive Rechnungsabgrenzung D. Aktive latente Steuern E. Aktiver Unterschiedsbetrag aus der Vermögensverrechnung	D. Passive Rechnungsabgrenzung E. Passive latente Steuern

Tatsächliche Budgets 2014 =

Steuern - Ausgaben

- Wir haben fiskalische Prognosen mit „IST“ –Budges verglichen.
- Differenzen sind per Definition unerwartet: „Fiskalschocks“.
- Fiskalschocks generieren s.g. „Natürliche Experimente“: die Natur experimentiert.

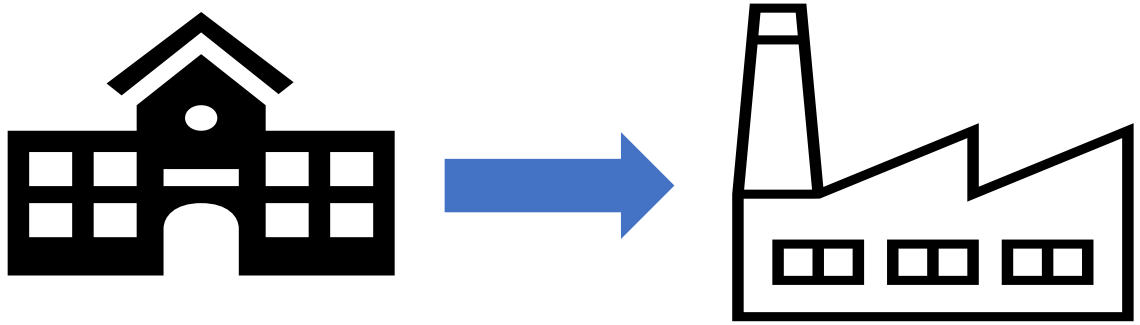
Berichtserstattung

University of St.Gallen

Unsere empirische Strategie: Budgets von lokalen Departments-Regierungen

Aktiva	Passiva
A. Anlagevermögen	A. Eigenkapital B. Rückstellungen
B. Umlaufvermögen (Vorräte, Forderungen, Wertpapiere, etc.)	C. Fremdkapital (Verbindlichkeiten)
C. Aktive Rechnungsabgrenzung D. Aktive latente Steuern E. Aktiver Unterschiedsbetrag aus der Vermögensverrechnung	D. Passive Rechnungsabgrenzung E. Passive latente Steuern

FISKALSCHOCK DES FINANZIERERS (DEP.)



BUDGETS DER CLIs

BERICHTERSTATTUNG AKWs

- ERGEBNIS: höhere Budgets von CLIs führen zu höherer Transparenz
- Unsere „Vertrauenshypothese“ gilt somit als wahrscheinlich
- Ergebnisse publiziert in dem TOP-Wissenschaftsmagazin JEEM

Eigentum vs. Überwachung

University of St.Gallen

- Wem gehört ein Atomkraftwerk? Und wer reguliert und überwacht es?
- Trennung nötig um Interessenskonflikte zu vermeiden.
- Beispiel: der Fessenheim-Skandal von 2016
- Hintergrund: alle Reaktoren im Frankreich im Besitz von EDF, was wiederum zu 85% im Staatsbesitz ist

Eigentum vs. Überwachung

University of St.Gallen

Beispiel: Der Fessenheim-Skandal von 2016 (Frankreich)

- 9 April 2014: unsachgemäße Überflutung mancher Bereiche mit Wasser
- Reaktorschutzsystem von Block 1 teilweise beschädigt (INES 1)
- Reaktor wird zur Reparatur heruntergefahren
- 4 März 2016: Recherche von WDR und Süddeutsche Zeitung zeigen: Vorfall bedeutsam schwerer als vom Regulierer ASN an IAEA gemeldet
- ASN hat den Vorfall auch im jährlichen Bericht von 2014 verschwiegen

Eigentum vs. Überwachung

University of St.Gallen

Lösungen?

- Eine Möglichkeit: Veräußerung der Reaktoren an Privatinvestoren
- Studien aus USA zeigen: sowohl Sicherheit als auch operationelle Effizienz steigen enorm nach einer Veräußerung

Resümee

University of St.Gallen

- Meine Meinung: die Aufgabe von Wissenschaft ist Informationen zur Verfügung zu stellen und zu erklären wie diese Informationen ermittelt wurden
- Der mündige Bürger soll dann (1) sich gründlich informieren und (2) eigene Entscheidungen treffen
- Aktuell fehlt die Schnittstelle „Wissensvermittlung“. Universitätswissenschaftler haben keine Anreize das zu tun
- Ökonomen können viel zu der Debatte über Atomenergie beitragen und sollten das auch tun (auch meine Meinung ;))

Quellenverzeichnis

QUELLEN TEIL 0 (DIE DEBATTE)

- **Risikobericht vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz: https://www.babs.admin.ch/de/home.detail.nsb.html/81359.html**
- **Die Pro/Contra Debatte (1): https://www.scientificamerican.com/article/nuclear-power-plant-aging-reactor-replacement-/**
- **Die Pro/Contra Debatte (2): https://www.technologyreview.com/2015/12/08/9901/how-old-is-too-old-for-a-nuclear-reactor/**
- **Anecdotal evidence is the statement of Michael Shellenberger, president of the Environmental Progress advocacy group in Berkeley, California, that: "*If you maintain them and replace parts, there is no reason why nuclear plants can't run a very long time.*", see Tollefson (2016)**
- **Tollefson, J. (2016). Nuclear power plants prepare for old age. Nature, 537(7618):16–17.**

Quellenverzeichnis

QUELLEN TEIL I (DAS RISIKO)

- **United States Nuclear Regulatory Commission: https://www.nrc.gov/about-nrc/regulatory/risk-informed/pra.html**
- **https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te_1144_prn.pdf (Schwachstellen von PSA)**
- **Rodney Carlisle, 1997, „Probabilistic Risk Assessment in Nuclear Reactors“, Technology and Culture**
- **Hirschberg et al. 2004, „Sever accidents in the energy sector: comparative perspective“, Journal of Hazardous Materials**
- **Bizet, Bonev, Leveque 2017, „Are older nuclear reactors less safe? Evidence from France“, Working Paper**

Quellenverzeichnis

QUELLEN TEIL II (DIE RISIKO-WAHRNEHMUNG)

- **Ellsbergs Paradox: Risk, ambiguity and the Savage axioms In: Quarterly Journal of Economics Vol. 75, Nr. 4**
- **Kontrolle vs Risikoverleugnung: Sjöberg 2003, „Neglecting the Risks: The Irrationality of Health Behavior and the Quest for La Dolce Vita", European Psychologist**
- **De Groot and Thurik, 2018, „Disentangling Risk and Uncertainty: When Risk-Taking Measures Are Not About Risk ", Frontiers in Psychology**

QUELLEN TEIL III (INTERESSENSKONFLIKTE)

- **Betrieber nicht immer ehrlich: https://www.swissinfo.ch/eng/society/safety-protocols_employee-faked-radiation-test-data-at-swiss-nuclear-plant/44723344**
- **Bizet, Bonev, Leveque, 2022, „The effect of local monitoring on nuclear safety and compliance: Evidence from France", Journal of Environmental Economics and Management**

Atomkraft: Vortrag in 2 Teilen

University of St.Gallen

TEIL 1: EINE WISSENSCHAFTLICHE PERSPEKTIVE (Prof. Dr. Petyo Bonev)

TEIL 2: EINE PERSPEKTIVE AUS DER PRAXIS (Dr. Fabian Lüscher)

AKW: REGULIERUNG & RISIKEN

SES
energiestiftung.ch

Universität St. Gallen: Unser postfossile Energiezukunft, 13. Oktober 2022

Fabian Lüscher

Atomdebatte 2021/22

University of St.Gallen

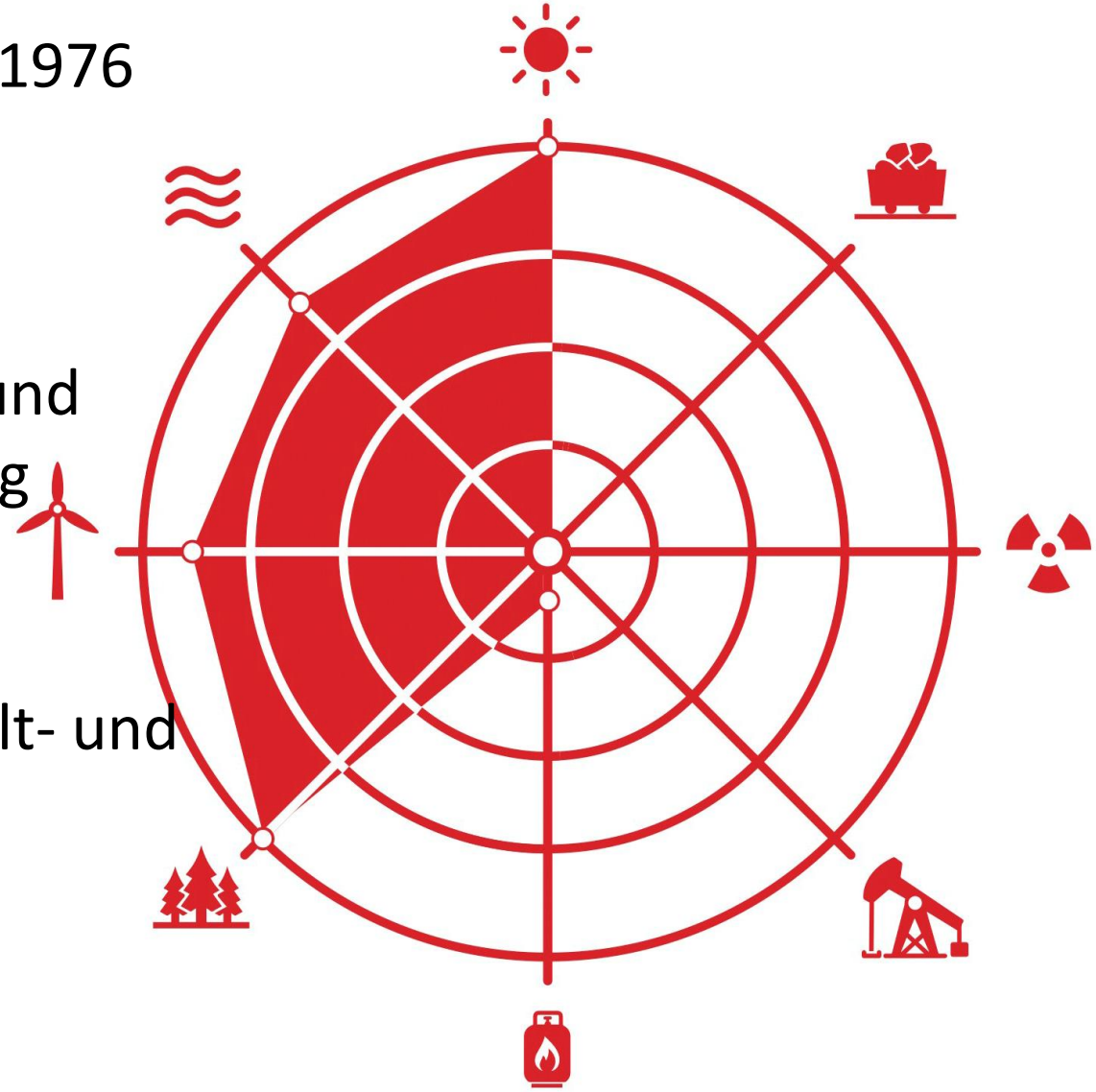
SES – die Energie-Stiftung…

University of St.Gallen

… existiert seit 1976

… informiert

… ist vollständig spendenfinanziert und politisch unabhängig



… forscht und recherchiert

… setzt sich für umwelt- und menschengerechte Energiepolitik ein

… lobbyiert

SES – die energie-Stiftung

University of St.Gallen

Studie

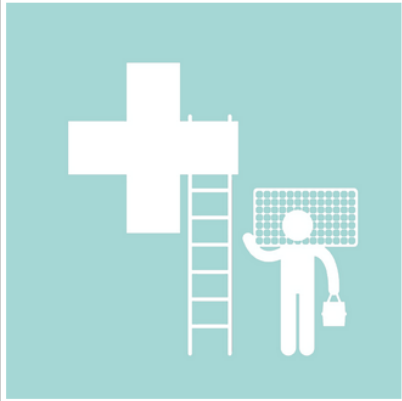
Resilienz in der Schweizer Energieversorgung

Das DIW hat die Rolle der Schweizer AKW für die Stromversorgungssicherheit bis 2035 modelliert. Fazit: Eine Versorgung auf Basis von Erneuerbaren ist sicherer als mit Atomkraftwerken.

White Paper

5 Jahre Energiestrategie 2050

Am 21. Mai 2017 sagte die Schweiz Ja zu einer ökologischen Transformation, der Energiestrategie 2050. Die SES macht einen Rück- und einen Ausblick: Wo steht die Energiewende? Wo müssen wir zulegen?



Studie

Vorwärtsmachen beim Klimaschutz lohnt sich

Eine neue ZHAW-Studie im Auftrag der SES zeigt, dass speziell Gewerbezweige in den Bereichen Gebäudesanierung und Heizungsersatz, aber auch Wind- und Photovoltaikanlagebauer:innen mehr Wertschöpfung und bis zu 87'000 Arbeistplätzen generieren, wenn das Tempo der Energiewende beschleunigt wird.

AKW Leibstadt

Verlängerter Betrieb trotz gravierenden Sicherheitsdefiziten?

Selbst das neuste Schweizer AKW offenbart in der Periodischen Sicherheitsüberprüfung von 2016 diverse Defizite, die weder die Axpo noch die Atomaufsicht ENSI beheben wollen. Dies ergibt die Analyse des Reaktorsicherheitsexperten Prof. Dr. Manfred Mertins.

Studie

Klimawandel und Atomkraftwerke

Zu teuer, zu spät, zu gefährlich - so das Fazit dieser Analyse zur Realisierbarkeit neuer Atomkraftwerke in der Schweiz. Während erneuerbare Energien immer günstiger werden,

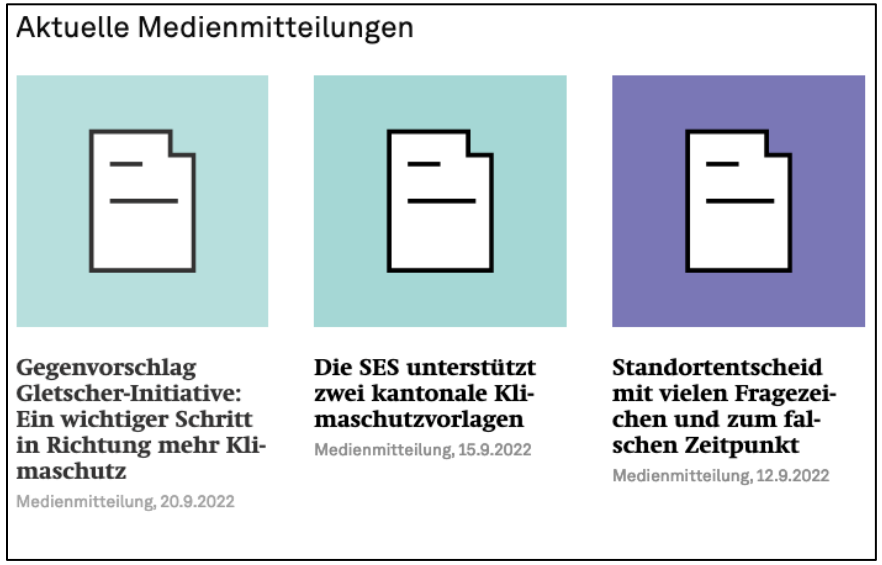
Vernehmlassung

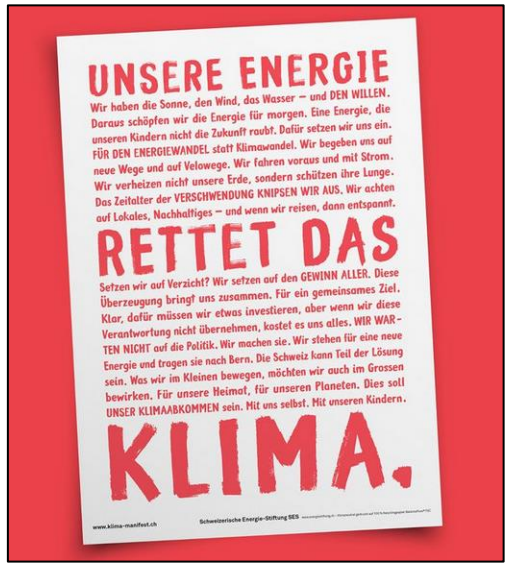
Änderung des Energiegesetzes

Der Bundesrat schlägt mit dieser Vorlage eine Art

SES – die energie-Stiftung

University of St.Gallen





AKW: REGULIERUNG & RISIKEN

University of St.Gallen

Zwei Fallbeispiele:

- Schockabsorbervorfall
- Beznau-Verfahren

Schockabsorber-vorfall

University of St.Gallen

Notstromdiesel werden 1993 **ohne Schockabsorber** eingebaut

auf Papier sind sie aber vorhanden

28 Jahre lang fällt der Montagefehler niemandem auf

Schockabsorber-vorfall

University of St.Gallen

Interpretationsmöglichkeiten

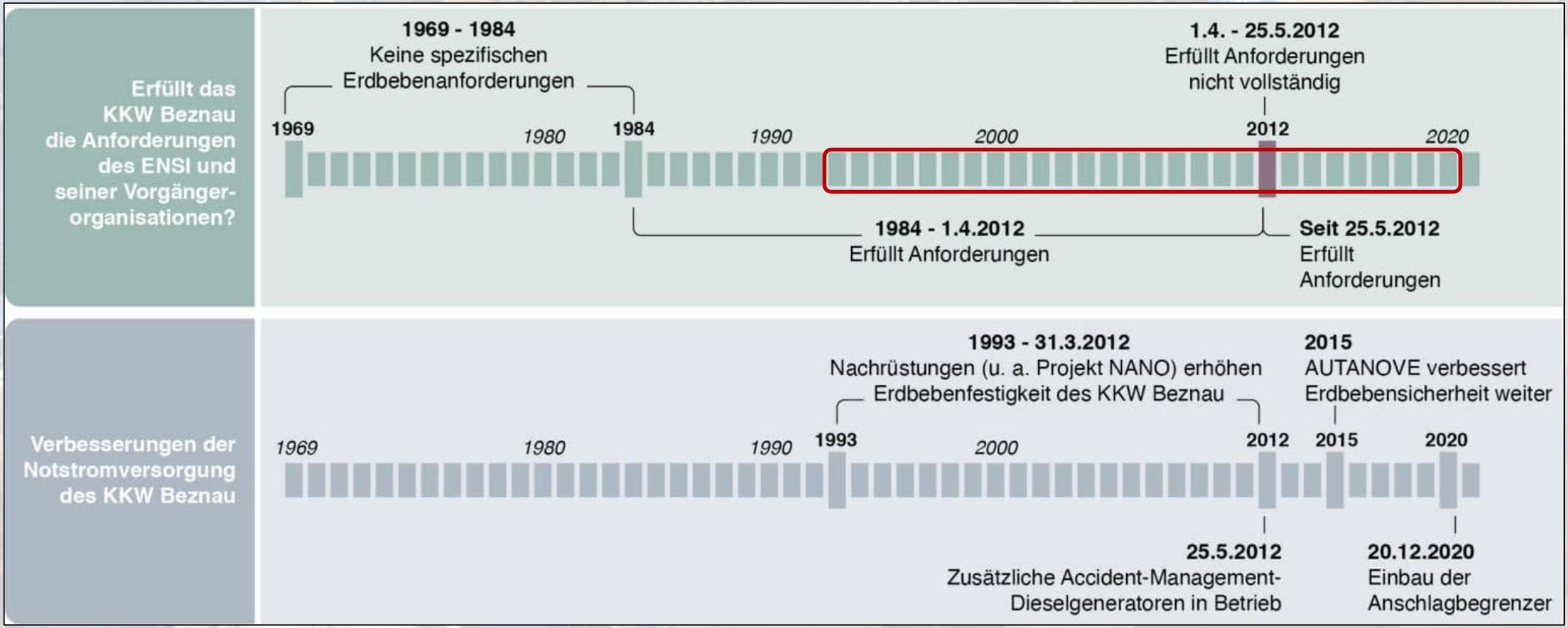
legalistisch

sicherheitsgerichtet

Schockabsorber-vorfall

University of St.Gallen

- Seit 1993 (!) falsche Annahme für Sicherheitsanalysen



Schockabsorber-vorfall

University of St.Gallen

- Vorfall hat grosse Bestürzung und überschaubare Reaktion ausgelöst
- Neu soll es spezielle Überprüfungen von jeweils einer „Komponente des Jahres“ geben
- Dazu werden diverse Aufsichts-Richtlinien angepasst:

Vorfall → Entscheid Anpassung einiger Richtlinien → Entwurf durch die Aufsicht ENSI → „techn. Plausibili-sierung durch Betreiber“ → Öffentliche Vernehm-lassung → RiLi tritt in Kraft

Beznau-Verfahren

Beznau-Verfahren

University of St.Gallen

Schweiz

AKW Beznau abschalten: Anwohner reichen eine Klage ein

Happige Vorwürfe: Der Atommeiler sei nur noch am Netz, weil die Behörden die Strahlenschutz-Grenzwerte falsch anwendeten. Davon sind einige Anwohner und drei namhafte Schweizer Umweltorganisationen überzeugt. Sie fordern deshalb die sofortige Ausserbetriebnahme des AKW Beznau.

Donnerstag, 20.08.2015, 10:33 Uhr
Aktualisiert um 21:01 Uhr

Beznau-Verfahren

University of St.Gallen

Interessenkonflikte

Gesicherter Betrieb

Nukleare Sicherheit

Macht der Behörden

Rechtssicherheit

Aufsicht

Betroffene

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

energiestiftung.ch

Schweizerische Energie-Stiftung

Fondation Suisse de l'Énergie

Sihlquai 67
8005 Zürich
Tel. 044 275 21 21

info@energiestiftung.ch
PC-Konto 80-3230-3