

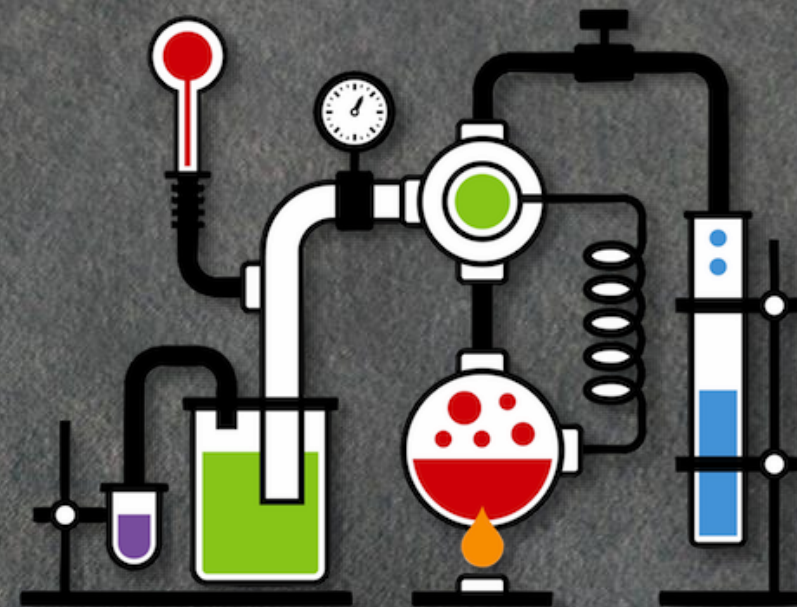
Die Chemikalie Ammoniumnitrat und ihr gefährlicher Beigeschmack

Ein wissenschaftlicher Vortrag von Philipp Rohrmann

Gliederung

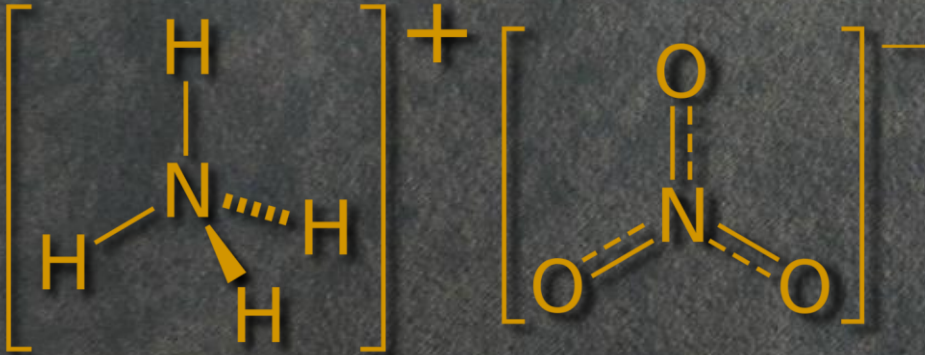
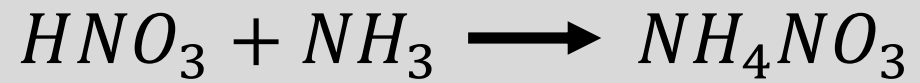
- Einleitung
- Chemikalie Ammoniumnitrat
- Unfälle
 - 1.) Oppau Explosion
 - Werk & Gründe der Explosion
 - 2.) Beirut Explosion
 - Der Weg zur Katastrophe
 - Folgen der Explosion
- Fazit
- Experiment mit Ammoniumnitrat
- Quellen

Einleitung



Was ist Ammoniumnitrat?

Herstellung:



Reine Ammoniumnitrat Kristalle



Johann Glauber

Was ist Ammoniumnitrat?

Anwendung:

150 Millionen Tonnen

weltweite Jahresproduktion

80% als nitrathaltiges
Düngemittel

5% als Sprengstoff



Unfälle mit Ammoniumnitrat



Oppau Explosion

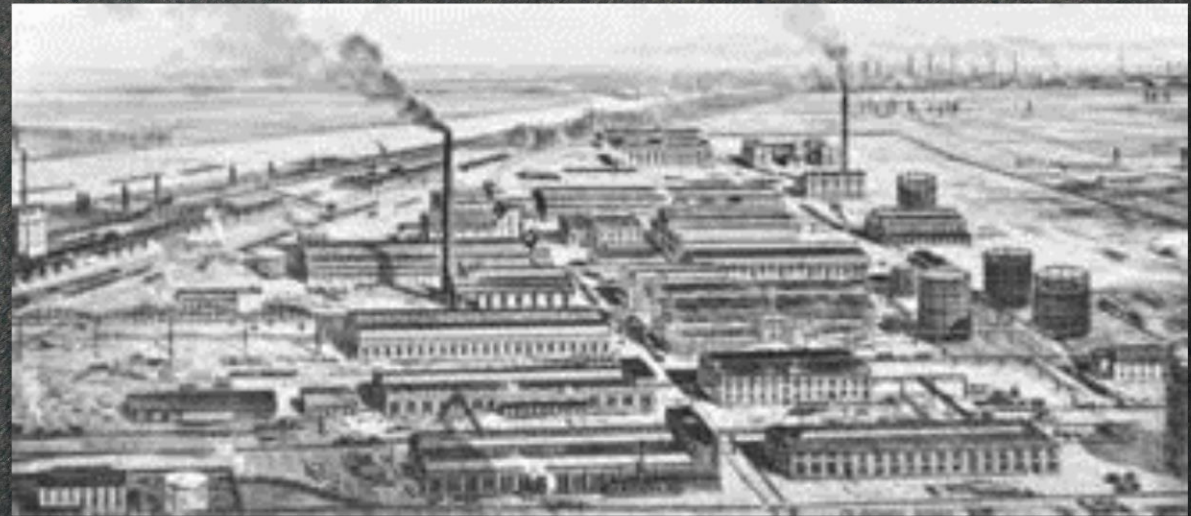
21.09.1921



Oppauer Stickstoffwerk

- Während 1. Weltkrieg: Sprengstoff & Chlorgas Produktion
- Revolutionäre Haber-Bosch Synthese ermöglicht Ammoniak Produktion
- Jahresproduktion 1921: 63.000 Tonnen
- 21.09.1921 explodieren 400 Tonnen Ammoniumsulfnitrat

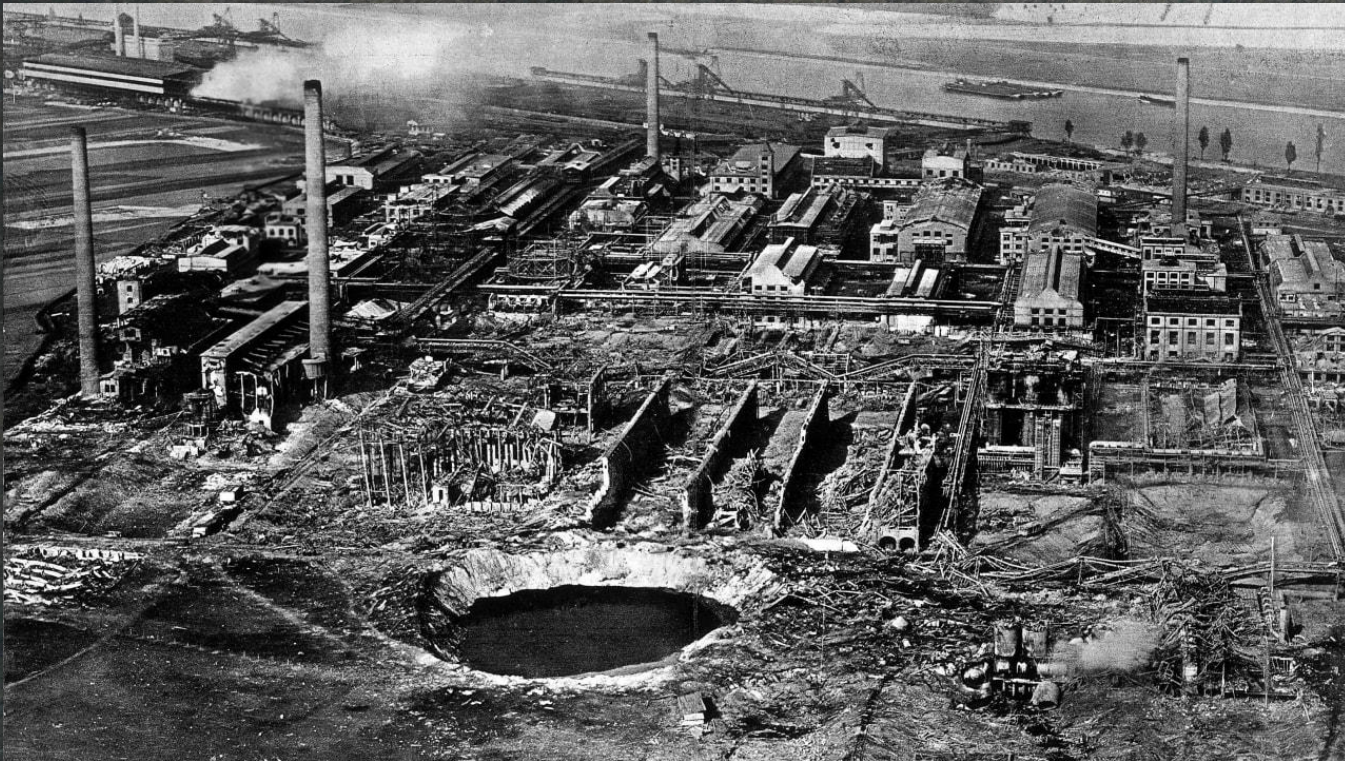
➔ 2. größte Explosion weltweit



BASF Werk in Oppau

Oppauer Stickstoffwerk

Zerstörtes Werk am morgen des 21.09.1921



Oppauer Stickstoffwerk

Zerstörungsradius:

- 500m alle Gebäude vollständig zerstört
- 600m 1036 Häuser unbewohnbar
- 900m 928 schwer beschädigt

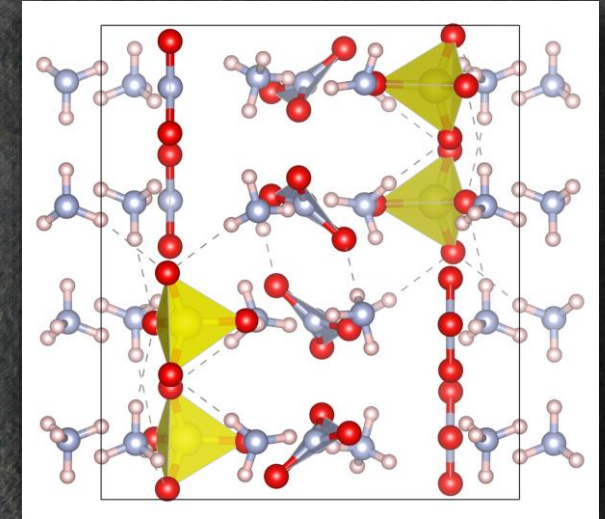


Zerstörte Häuser in Oppau

Oppauer Stickstoffwerk

Wie kam es zur Explosion?

- Neues Fertigungsverfahren
- Kaum erforschter Stoff
- Tests der BASF in zu kleinen Maßstab
- 2 aufeinanderfolgende Sprengungen



*Kristallstruktur von
 $2 \text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$*

| Parameter | Explosionsfähigkeit | Einfluss durch das Sprühverfahren |
|---------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Teilchengröße | nimmt mit sinkender Partikelgröße zu | Reduzierung der Teilchengröße |
| Dichte | nimmt mit abnehmender Dichte zu | Dichte wird geringer |
| Feuchtigkeit | nimmt mit abnehmender Restfeuchte zu | geringere Restfeuchte |

Beirut Explosion

04.08.2020

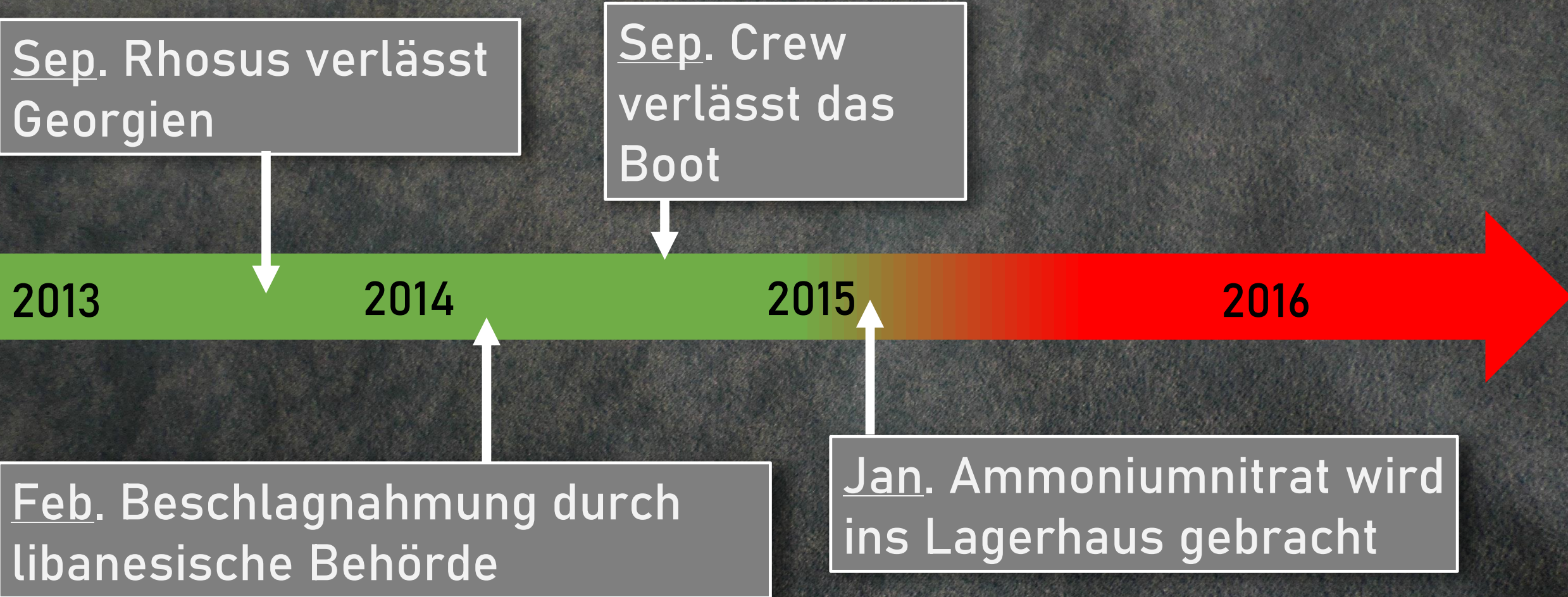




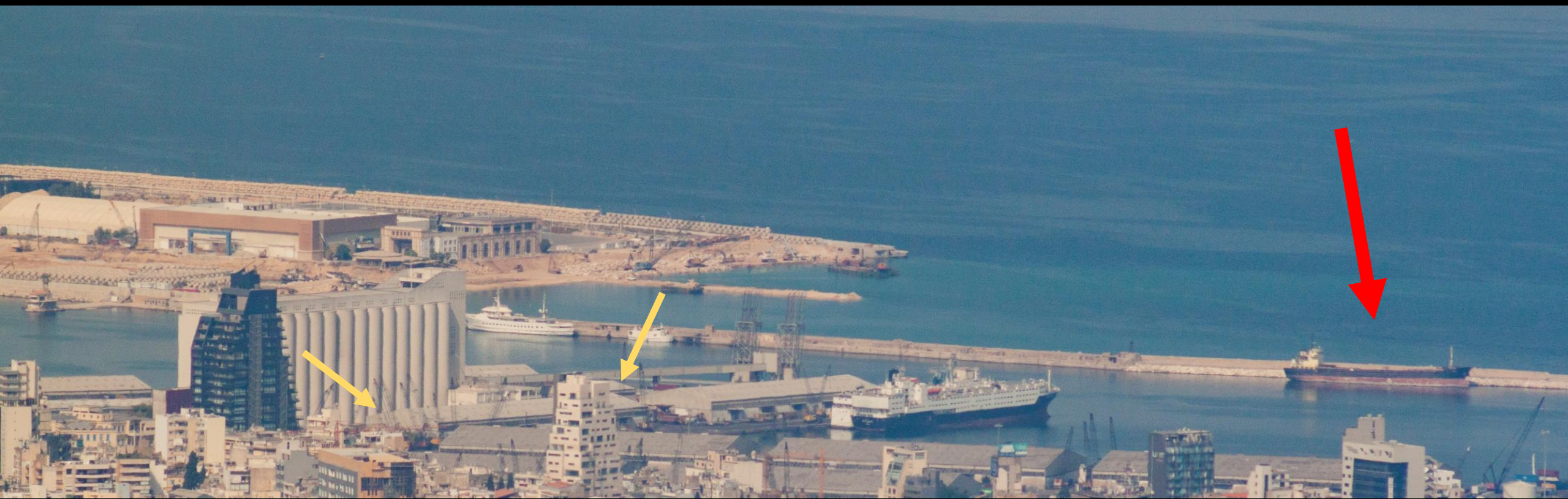




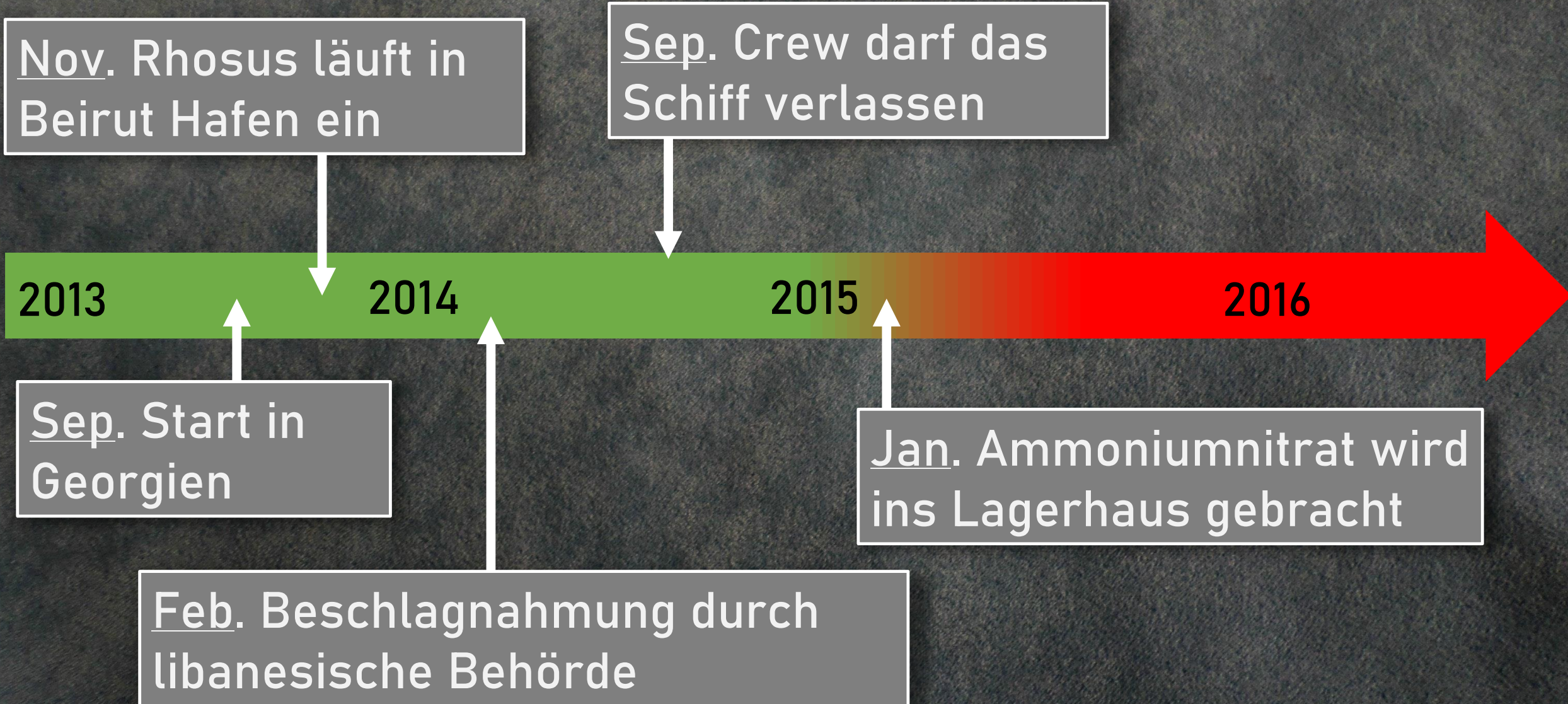
Explosion Beirut







Explosion Beirut



Explosion Beirut

04.08: 2750 Tonnen
Ammoniumnitrat explodieren



2017

2018

2019

2020

Feb. Rhosus sinkt im Hafen



Explosion Beirut

Ausmaß:

- 190 Tote & 6500 Verletzte
- 140m breiter und 40m tiefer Krater
- 50% der Krankenhäuser unfunktionsfähig
- 2 Frachtschiffe im Hafen sanken



Explosion Beirut

Ausmaß:

- 300.000 Menschen obdachlos
- Schaden bis 10km Entfernung
- Getreidespeicher zu 70% zerstört (15.000 Tonnen)
- Ca. 4,25 Mrd. Euro Schaden



Explosion Beirut

Ausmaß:

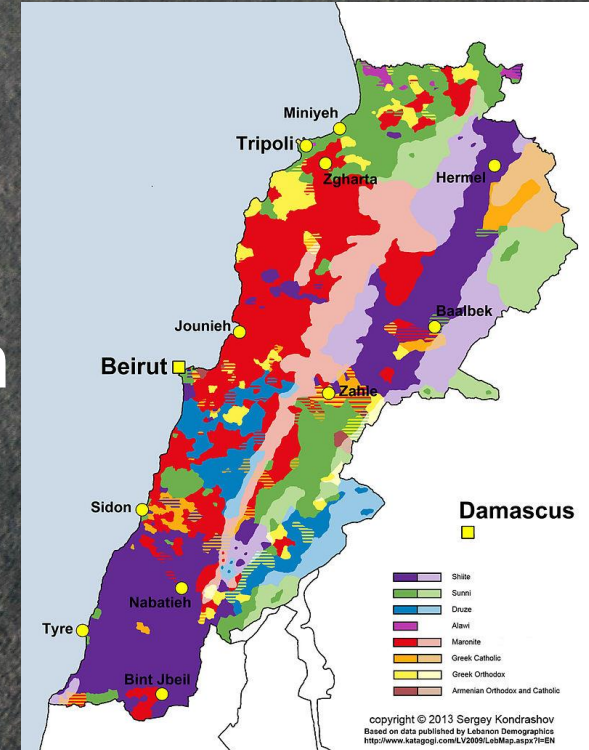
- 300.000 Menschen obdachlos
- Schaden bis 10km Entfernung
- Getreidespeicher zu 70% zerstört (15.000 Tonnen)
- Ca. 4,25 Mrd. Euro Schaden



Explosion Beirut

Politische & gesellschaftliche Situation:

- Seit Bürgerkrieg 1975–1990 schlechtes Regierungssystem
- Ethnische und religiöse Spannungen zwischen Parteien
- 3. höchste Schuldenquote der Welt
- Extreme Schere zwischen Reich & Arm
- Hohe Politiker treten zurück

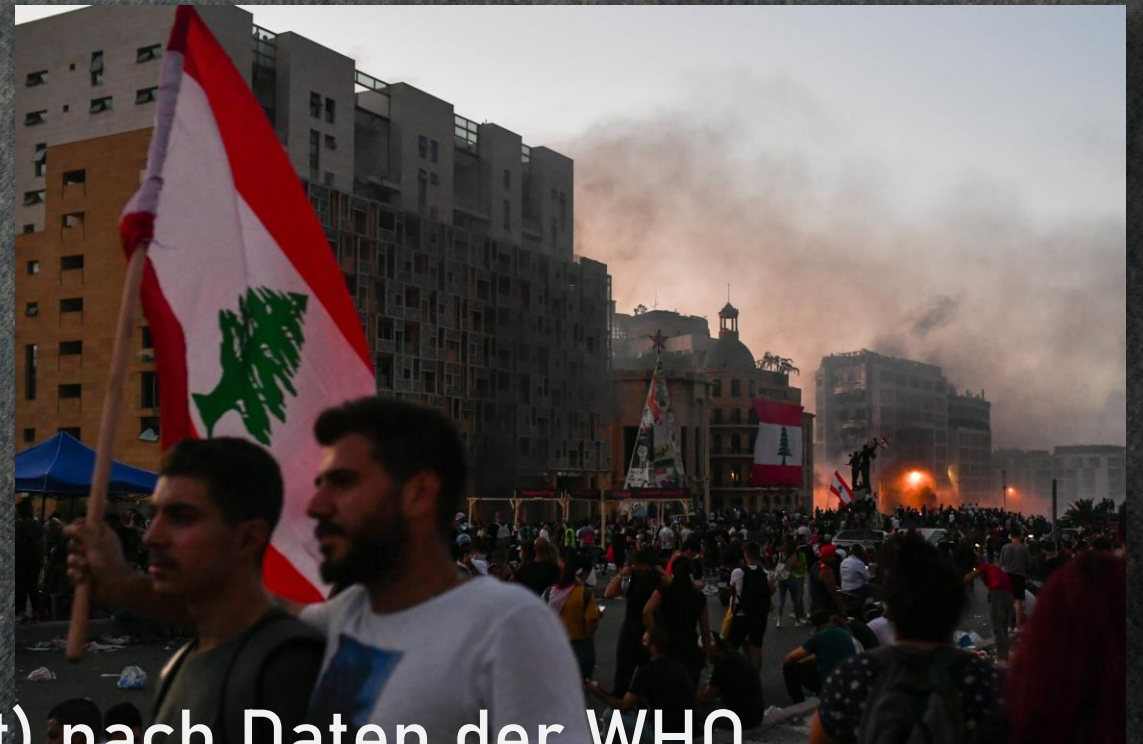


Zerteiltes Parteiensystem muss reformiert werden

Explosion Beirut

Politische & gesellschaftliche Situation:

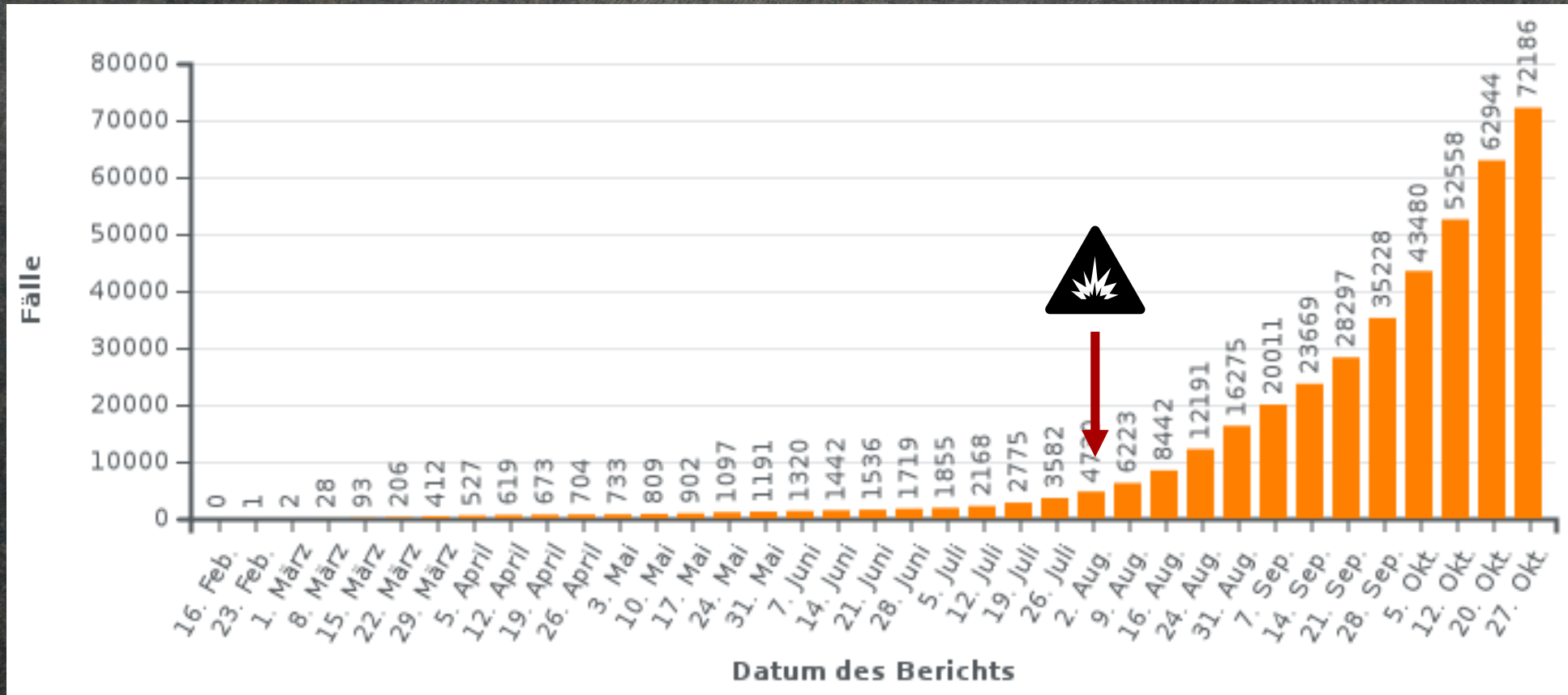
Die hauptsächlich friedliche Proteste arten wegen Einsatz von Wasserwerfern und Tränengas aus



Corona Infektionen (kumuliert) nach Daten der WHO

Explosion Beirut

Politische & gesellschaftliche Situation:



Corona Infektionen (kumuliert) nach Daten der WHO

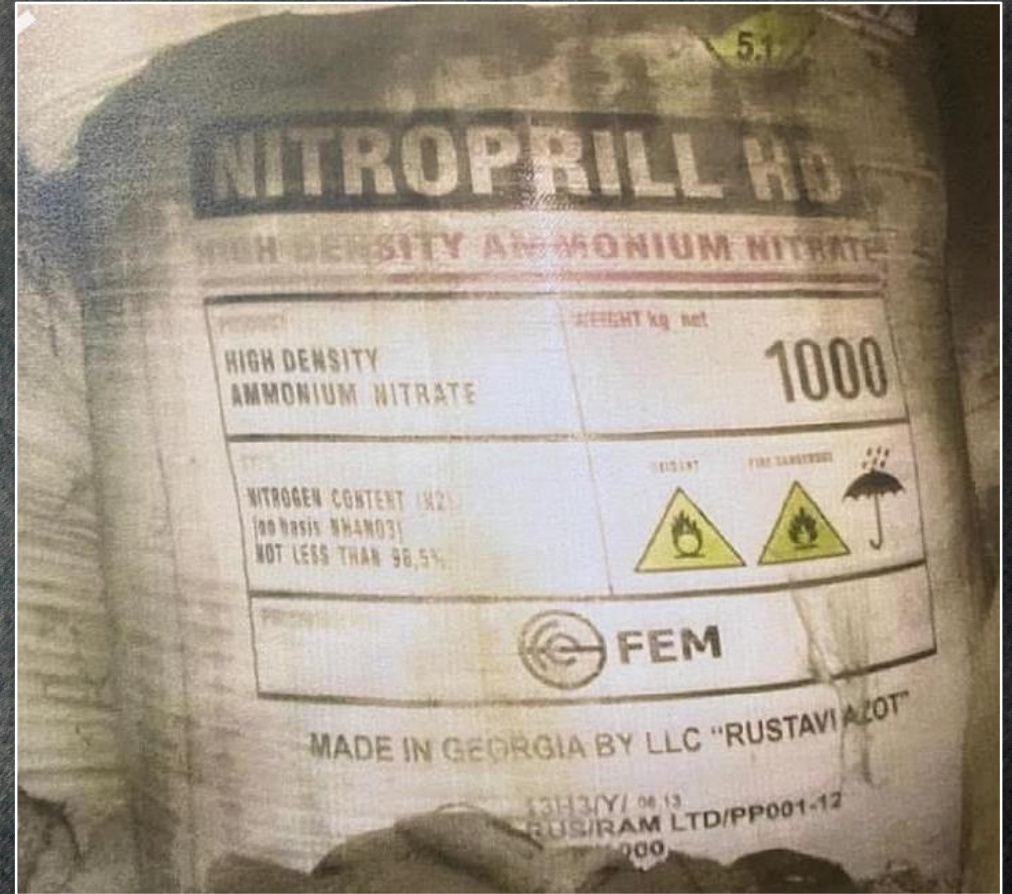
Explosion Beirut

Wie konnte das passieren?

- High density ammonium nitrate
- Katastrophale Lagerbedingungen
 - Feuerwerk nebenan gelagert
- Unfähige egoistische Regierung
- Mehrere Warnungen ignoriert



Explosion Beirut



Fazit

gefährlichen Stoffe sind kein
"Hexenwerk"

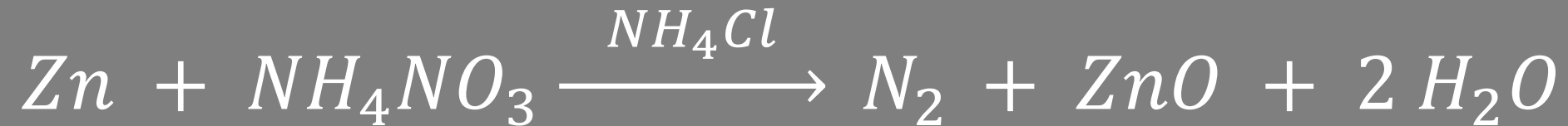
wenn



Fachwissen & die internationalen
Gefahrgüternormen
eingehalten werden

Gleichzeitigkeit der Gegensätze
bei Erforschung neuer Stoffe

Versuch: Mit Wasser Feuer machen



Quellen:

[Katastrophe von Beirut: Was spricht für eine Nitrat-Explosion? – ZDFheute](#)

[Unglück in Beirut: 5 Fakten zu Ammoniumnitrat – Spektrum der Wissenschaft](#)

[Beirut's explosives were carried on 'scrap' cargo ship, reports say | Daily Mail Online](#)

[The murder of Jamal Khashoggi | DW Documentary – YouTube](#)

[Lebanon: Beirut explosion facts and how to help | World Vision](#)

[4K footage of Lebanon explosion shows Beirut Port blast unfolding in slow motion – YouTube](#)

[Hintergrund: Brisanter Stoff: Ammoniumnitrat – ZDFheute](#)

[8.447 Beirut Explosion Bilder und Fotos – Getty Images](#)

[BAM – Übersicht – FAQ zu Ammoniumnitrat](#)

[Warum Ammoniumnitrat so gefährlich ist – Panorama – SZ.de](#)