

Vorsorge Blackout und Strommangellage



Roman Härdi, HB9XBK
30.10.2024, Bern

Ziel der Präsentation

- Aufzeigen **was ein Blackout ist**, deren **mögliche Ursachen**, sowie Einflussfaktoren.
- Aufzeigen der **Auswirkungen** und wie diese in **ihrer Wirkung reduziert** werden können.
- Auswirkungen und Verantwortung für **Gemeinden zeigen.**
- **zur persönlichen Vorsorge motivieren**
- zeigen wie **Amateurfunk** helfen kann

Zu meiner Person



Roman Härdi

Wangen an der Aare

El.Ing. HTL, NDS UF

RFO Oberaargau-West, Stab C Stv / FU

Amateurfunger HB9XBK

Maj aD, S6, Stab Pont Bat 26

OpenStreetMap, Mitglied Vorstand Schweiz

roman@haerdi.ch

079 680 04 66



.. die wichtigste Frage

Diese sollte eigentlich **immer** am Anfang einer Präsentation beantwortet werden

Ja.

Sie erhalten die Folien.

Senden Sie mir ein Mail auf roman@haerdi.ch



Bis 30.11.24

Grundlagen:

Stromausfall – Mangellage - Blackout

	Stromausfall	Strommangellage	Blackout
Ursache	Lokale Ereignisse, z.B. – Blitz schlägt in ein Unterwerk – Lawine führt zu Mastbruch – Helikopter touchiert Leitung – Bagger zerstört Kabel – Kleines Kraftwerk fällt aus	Hoher Stromverbrauch über eine längere Zeit (z.B. kalter Winter) in Kombination mit einem knappen Angebot in ganz Europa (z.B. Stauseen leer, Ausfall Kraftwerke, Gas- und Kohlelieferengpass)	Unerwartetes Ereignis (z.B. Ausfall von grossen Kraftwerken, Hackerangriffe) führt unmittelbar zu einer grossen Frequenzänderung im Netz und automatischen Abschaltungen.
Typischer Radius	Einzelne Kunden bis ganze Regionen der Schweiz	Ganze Schweiz (aufgeteilt in 4 Regionen)	Einzelne Regionen bis ganz Europa
Typische Dauer	Minuten bis Stunden	Wochen bis Monate	– Stromausfall: Stunden bis Tage – Rückkehr zum Normalzustand: Wochen bis Monate
Eintritt	Plötzlich	Schleichend / Nach Blackout	Plötzlich
Unmittelbare Wirkung auf Unternehmen	Temporär kein Strom verfügbar	Abhängig von Schweregrad: 1. Appelle zur Stromeinsparung 2. Stromkontingentierung 3. Zyklische Stromabschaltungen	Abhängig von Dauer: 1. Kein Strom verfügbar 2. Ausfall kritischer Infrastruktur 3. Wiederanlauf der Infrastruktur

Lokal,
Minute..Stunden

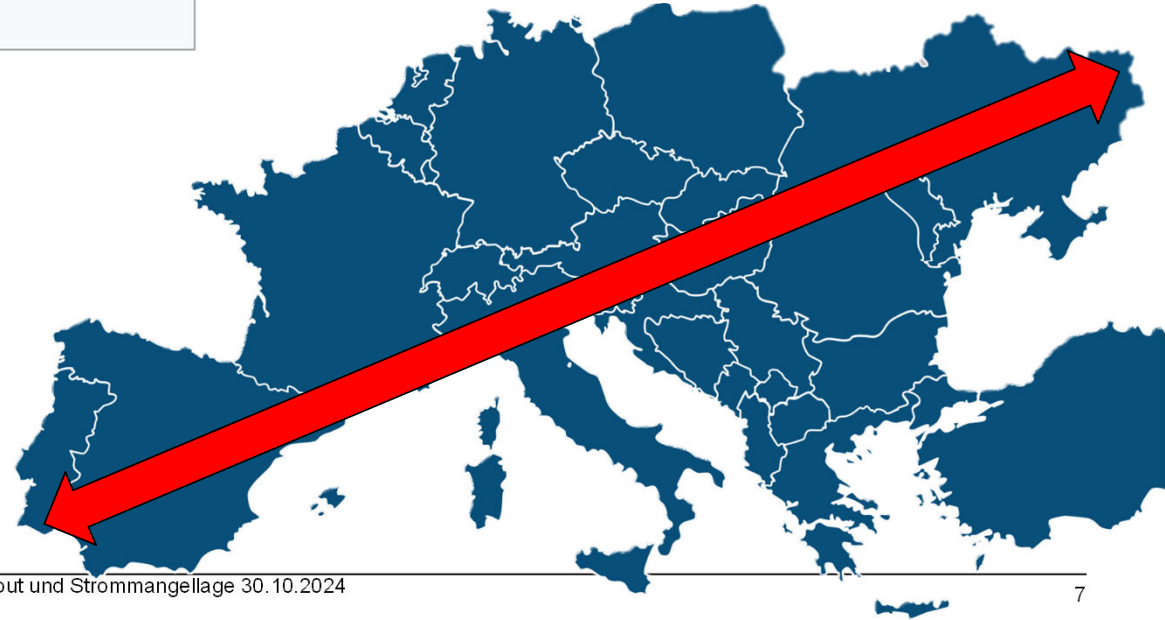
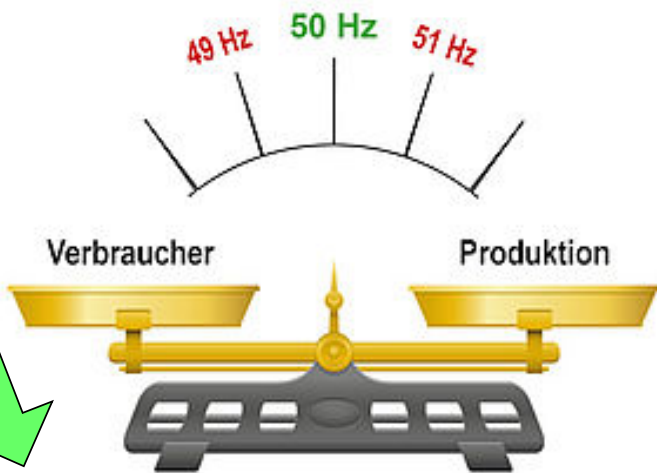
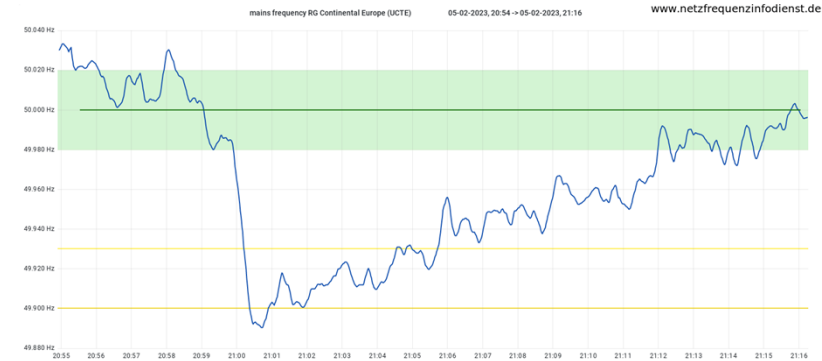
Schweizweit,
Wochen..Monate

Schweiz.- europaweit,
mehrere Tage

<https://www.sicherheitsforum.ch/stromausfall-ist-meinunternehmen-vorbereitet/>

Netzfrequenz

Stufe	Frequenz	Maßnahmen zur Kompensation, bzw. zum Schutz
1	49,8 Hz	Einsatz von Regelleistung
2	49,0 Hz	sofortiger Abwurf von 10–15 % der Netzlast
3	48,7 Hz	sofortiger Abwurf von weiteren 10–15 % der Netzlast
4	48,4 Hz	sofortiger Abwurf von weiteren 15–20 % der Netzlast
5	47,5 Hz	Netztrennung der Kraftwerke

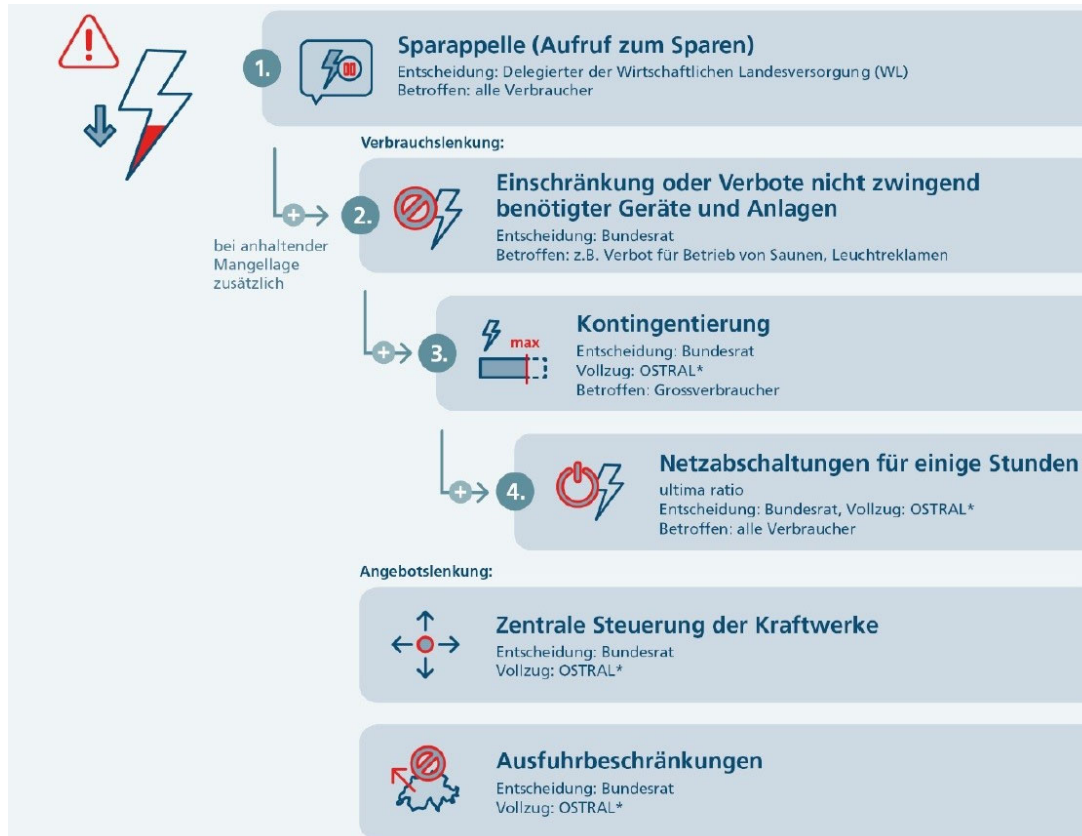


Video: Mathias Dalheimer: [Wie man einen Blackout verursacht \(2015\)](#)

Roman Härdi

Vorsorge Blackout und Strommangellage 30.10.2024

Strommangellage Bewirtschaftung (OSTRAL)



- Ziel:
Netzzusammenbruch /
Blackout verhindern

Netzabschaltungen:

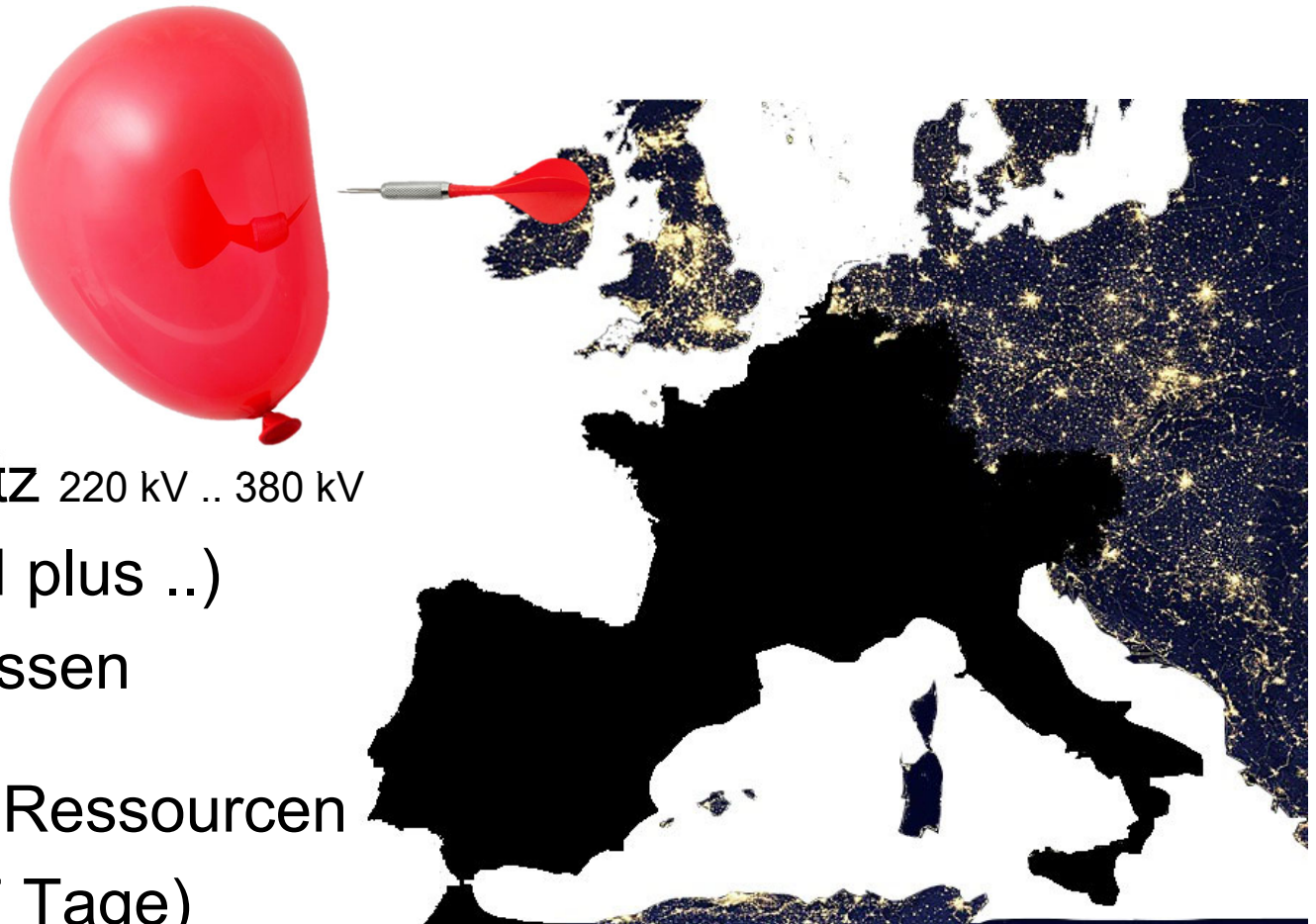
- nicht selektiv möglich!
- Spart wenig Energie wegen Nachholung
- Stören Informatik und Kommunikation
- unterbrechen Logistikketten

Faktenblatt: Massnahmen im Fall einer schweren Gasmangellage (PDF, 415 kB, 31.08.2022)

https://www.ostral.ch/system/files/media/documents/2021-ostral-faq-strommangellage_2.pdf OSTRAL = Organisation für Stromversorgung in ausserordentlichen Lagen

Was sind die Eigenschaften eines Blackout?

- Ohne Ankündigung
- Höchstspannungsnetz 220 kV .. 380 kV
- Flächendeckend (CH plus ..)
 - keine Hilfe von Aussen
(es gibt kein «Aussen»)
 - nur eigene, lokale Ressourcen
- längere Zeit (z.B. 2-7 Tage)



Was sind mögliche Ursachen für ein Blackout?

- **Naturereignisse**
(Erdbeben, Erdbeben, Hochwasser, Trockenheit, Kühlwassermangel),
Sonnenersturm)
- Stromhandel führt laufend zu überhöhten Systembelastungen; Unterschied Physik <-> Markt
- Menschliches Versagen (Schaltfehler, Fehlreaktionen)
- Technisches Versagen
(Wartungsmängel, Überalterung von Anlagen, Fehler)
- Ausfall der Primärenergie
(Mangel an Sonne, Wind, Öl, Gas, Kohle oder Brennstäben, Wasser)
- Systemische, organisatorische Mängel
- Kriminelle Handlungen (Diebstahl (Kupfer!), Betrug, Erpressung)
- Gezielte terroristische Anschläge
- Cyber-Angriffe
- Elektromagnetischerpuls (EMP), Mikrowellen, Koronaler Massenauswurf der Sonne (KMA; Zerstörung von Elektronikbauteilen)



Wie lange dauern Blackout / Mangellage / Ausfälle ?

Zerstörte Infrastruktur



Blackout

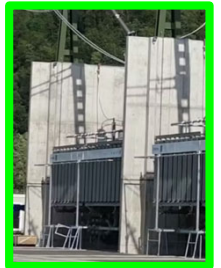


Ersatz



Monate
..
Jahre

Res./Red.



Blackout



Über-Spannung ..-Strom



Strom/IT-Ausfall



Tage
..
Monate

Reserve-Mat



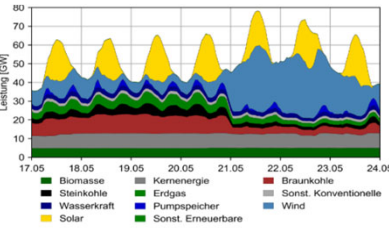
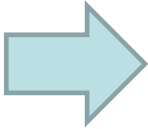
Ohne Zerstörung von Infrastruktur



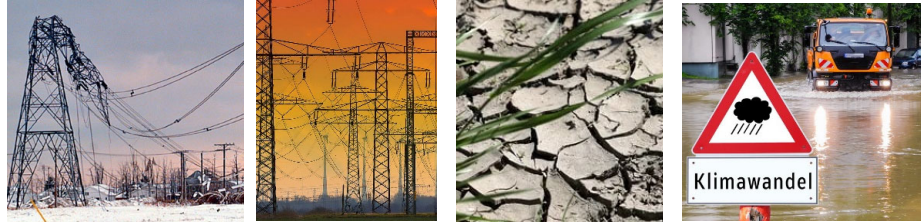
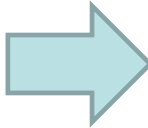
Stunden .. Tage

Was erhöht das Risiko für einen Blackout?

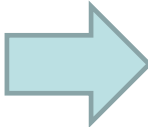
- Umbau der Stromversorgung auf erneuerbare (volatile) Energiequellen



- Klimaveränderung



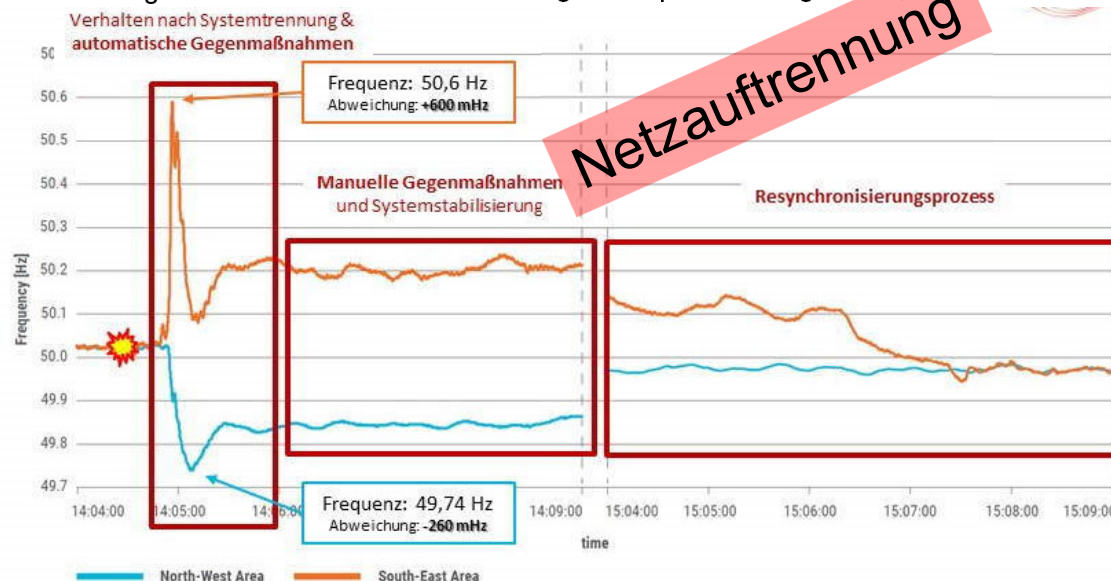
- erhöhter Strombedarf



Jüngere Zwischenfälle

8. Januar 2021, 14:04 Uhr (MEZ; 13:04 UTC)
 Frequenzabfall untersch. erste Abschaltgr. 49,8

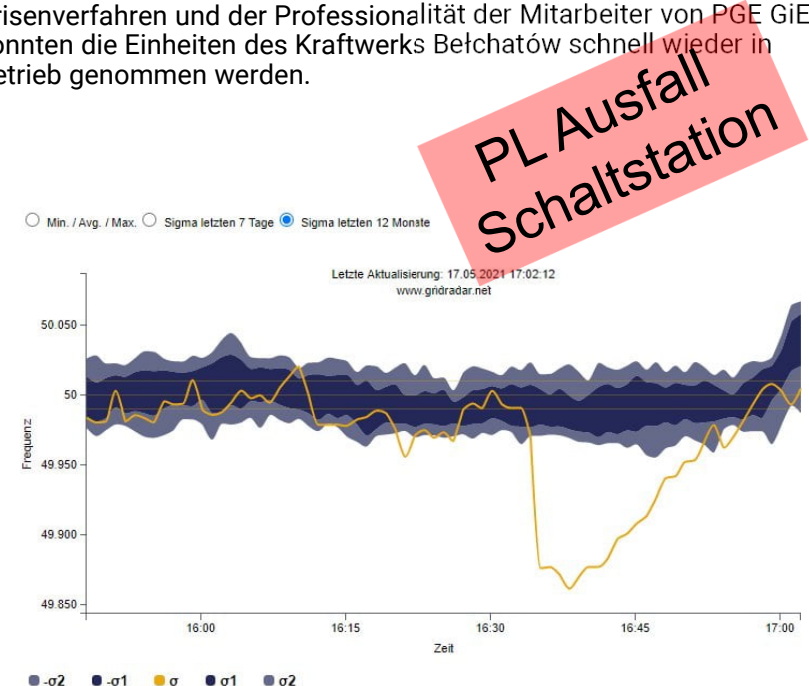
Auslöseereignis in Kroatien, wodurch es zu einer Überlastung von 13 weiteren Knotenpunkten in Südosteuropa (Kettenreaktion bzw. Kaskade) kam. Diese haben sich zum Eigenschutz vom Netz getrennt, was zu einer Aufspaltung des europäischen Verbundsystems in zwei Teile führte. Im nordwesteuropäischen Netzteil (blau) kam es zu einer Leistungsunterdeckung, wodurch die Frequenz extrem rasch bis auf 49,746 Hz sank. Im südöstlichen Teil kam es hingegen zu einem Leistungsüberschuss und einem kurzfristigen Frequenzanstieg auf 50,6 Hertz.



<https://www.saurugg.net/blackout/risiko-eines-strom-blackouts/aktuelle-situation>

17. Mai 2021, 16:34 Uhr (MEZ; 14:34 UTC)
 Steiler Frequenzabfall bis auf 49,84 Hz

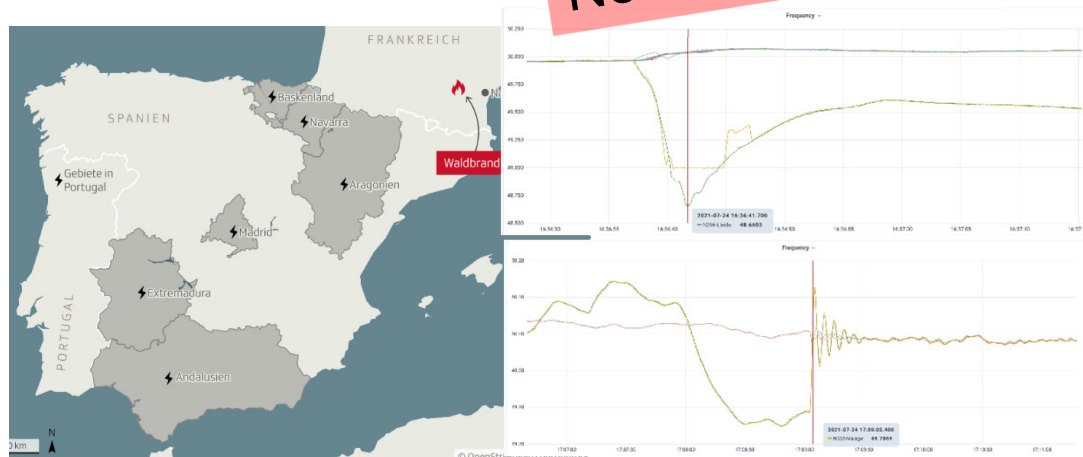
Nach dem Ausfall der Schaltstation der Polskie Sieci Energetyczne in Rogowiec, wenige Kilometer vom Kraftwerk entfernt, schalten sich die Einheiten automatisch aus – wie sie sollten. Dank der implementierten Krisenverfahren und der Professionalität der Mitarbeiter von PGE GiEK konnten die Einheiten des Kraftwerks Bełchatów schnell wieder in Betrieb genommen werden.



Jüngere Zwischenfälle

24. Juli 2021, 16:36 Uhr (MEZ; 14:36 UTC)
 Netzaufspaltung zwischen Spanien und Frankreich

Durch die Trennung der Iberische Halbinsel von der Synchronzone Zentraleuropas (ENTSO-E RG CE) fehlten ~2.500 MW Stromimporte aus Frankreich. In Spanien sank die Frequenz auf bis zu 48,6 Hz, wodurch ein automatisierter großflächiger Lastabwurf (gem. ENTSO-E RG CE: Emergency Operations) ab 49,00 Hz ausgelöst wurde. Mehreren hunderttausend Kundenanlagen wurden stromlos geschaltet (Spanien ~2.350 MW, Portugal ~1.000 MW), um einen Kollaps zu verhindern.



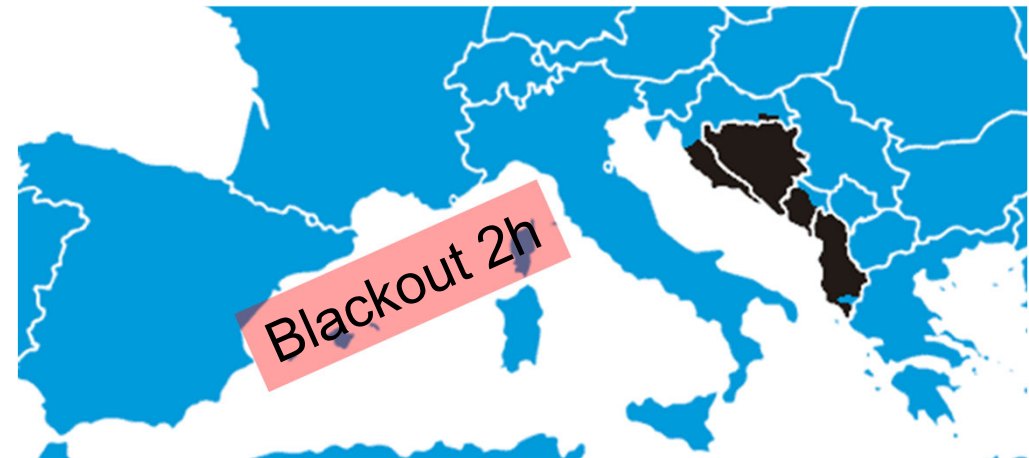
Netzauftrennung

21. Juni 2024, 12:24 MESZ,
 Balkan, Blackout

Ursache war eine **Überlastung im Übertragungsnetz zwischen Montenegro und Bosnien und Herzegowina.**

Am 21. Juni 2024 gegen 12:20 Uhr ereignete sich im südöstlichen Teil des kontinentaleuropäischen Stromnetzes eine größere Netzstörung. Der Vorfall führte zu einem Stromausfall in den Stromnetzen von Albanien, Montenegro und Bosnien-Herzegowina sowie zu einem teilweisen Stromausfall in Kroatien.

Die betroffenen ÜNB stellten mit Unterstützung der benachbarten ÜNB die Stromversorgung in ihren Netzen innerhalb von etwa 2 Stunden wiederhergestellt, mit dem Ziel die Auswirkungen der Unterbrechung auf die Verbraucher zu minimieren.



<https://www.saurugg.net/blackout/risiko-eines-strom-blackouts/aktuelle-situation>

<https://www.saurugg.net/2024/blog/stromversorgung/bedenkliche-ereignisse-2024>

Jüngere Zwischenfälle

«Tägliche»
Frequenzschwankungen
um 2000

<https://www.saurugg.net/blackout/risiko-eines-strom-blackouts/aktuelle-situation>

Täglich ..

Netzfrequenzinfodienst @_RG_CE · 16h ..

#Netzfrequenzinfodienst #Netzfrequenz #mainsfrequency

Auswertung

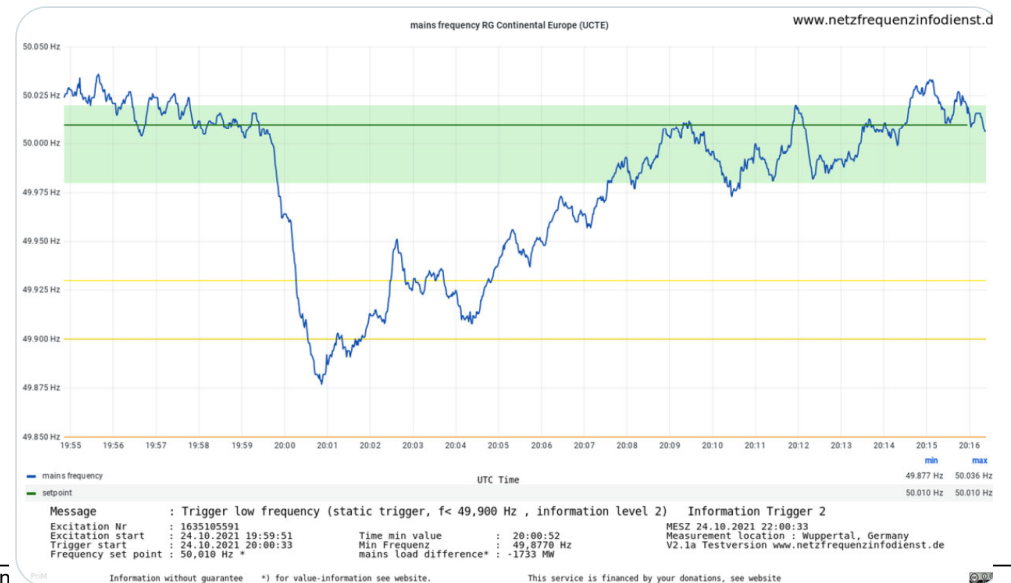
#Netzfrequenztrigger RG-CE (UCTE)

UTC : 24.10.2021 20:00:52

MESZ: 24.10.2021 22:00:52

Unterfrequenz :49,8770Hz

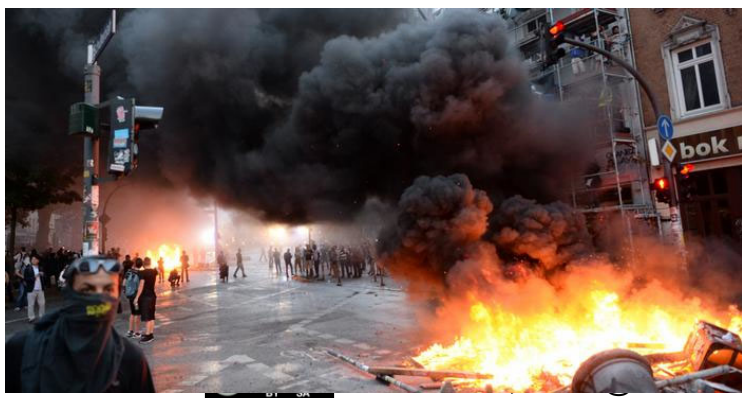
Netzlastdifferenz : -1733 MW



Auswirkungen eines Blackouts

Roman
Härdi

Mögliche Auswirkungen eines Blackout



Szenarien

1. Mangellage -> Normalisierung
2. Mangellage -> Blackout -> Mangellage* -> Normalisierung
3. Blackout -> Mangellage* -> Normalisierung
4. Es passiert «noch» nichts

Grund-Bedürfnisse

	Überleben	Bedarf pro Tag	Mögliche Vorbereitungen
Atemluft	3 Minuten		
Wärme	3 Stunden**	Körper >26 °C	Not-Heizmöglichkeit (z.B. Holzofen) Schlafsack, Winterkleider, Decken, Rettungsdecke
Trinken	3 Tage	3-10 Liter	6*1.5 Liter Wasser pro Person * 1* 15 Liter Faltkanister pro Person
Essen	30 Tage		Von dem was man normal braucht Reserve halten Kochmöglichkeit (Gaskocher für Grill-Gasflasche)
Information			Radio (UKW, DAB) Batterien-Betrieben, Notfalltreffpunkt
Hygiene			Wasser, Plastiksäcke, Seife, Feuchttücher, ..
Schutz			Einbruchschutz, LED-Taschenlampen Feuerlöscher, Löschdecke

**) Annahme, *) 3 Tage danach Versorgung durch Gemeinde (wäre Pflicht!)

Möglicher Zeitlicher Ablauf und Herausforderungen

nach	Was passiert?	Bedürfnis der Bürger?	Aufgabe Gemeinden?
sofort	Unfälle, in Lift blockiert gestrandete Bahnreisende	1. Hilfe (Unfälle), Liftrrettung	Beurteilung: Blackout oder nicht? Alarmierung, Organisation Gde Führung
½ h	Kommunikationsausfall	Licht	NTP LebensmittelVOR Verderben verteilen !!!
1 ½ h		Information	Betreuung gestrandete Reisende
2h			Information der Bevölkerung
4h	Stark verunsicherte Bevölkerung		Betreuung bedürftiger Menschen
8h			Kommunikation: Ablauf für Trinkwasserversorgung
12h	Haus kühlt ab	Wärme	
18h		Esswaren	Unterkühlte Bürger/innen unterbringen
1 Tage	Ausfall Trinkwasser	Trinkwasser	Wasserversorgung
2 Tage	Hunger	Brennmaterial	Versorgung mit Esswaren / Brenn- und Kochholz, Gas
5 Tage	Unruhe	Sicherheit	

Kanton Bern / Solothurn: Kantonales Bevölkerungsschutz- und Zivilschutzgesetz

Bern: Art. 22 Verantwortung

¹ Die Gemeinden sind verantwortlich für die Bewältigung von Katastrophen und Notlagen in ihrem Gebiet.

Wer ist verantwortlich

Solothurn: § 4 Aufgaben der Gemeinden

¹ Die Gemeinden sind in ihrem eigenen Wirkungsbereich zuständig für die Bewältigung von Katastrophen und Notlagen.

Kanton Bern: [BSG 521.1 - Kantonales Bevölkerungsschutz- und Zivilschutzgesetz](#)

Kanton Solothurn: [BGS 531.1 - Einführungsgesetz zur eidgenössischen Bevölkerungsschutz- und Zivilschutzgesetzgebung \(EG BZG\)](#)

Welche Ressourcen stehen der Gde zur Verfügung?

Beispiel: Wangen an der Aare

Organisation	Verfügbar	für 2'312 EW	Für z.B. Wangen*	Bemerkung
Zivilschutz ZSO OA-W	260 / 30'000	20	7	Zivilschutz als Mittel für Schwerpunktbildung steht eher <u>nicht</u> pro Rata der Gemeinde zur Verfügung
RFO/KFO	20 / 30'000	1.5	0.5	
Polizei BE	2500 / 1 Mio	< 5	0	Alle Polizei in Bern, Biel, etc. konzentriert.
Militär	140k / 8'603k	< 12	3	Nicht sofort verfügbar, braucht 40%** für die Sicherstellung der eigenen Versorgung
Gemeinde, Gde Angestellte	?		?	Nur Mitarbeiter die in Wangen wohnen.
Feuerwehr	10'125 / 1 Mio	< 22	8	
Vereine (TSVW, FC, Pont, usw.)		120*	40*	Für die Versorgung von Bedürftigen
Freiwillige	5% / 2312	116	40	Für die Versorgung von Bedürftigen

*) Annahme ca 1/3 einsetzbar

***) Annahme



Vorsorgemöglichkeit

	Familie	Bewohner von stat. Einrichtung Altersheim, Psych.Klin., Gefängnis, Militär ...	Tiere in der Tierhaltung
			
eigene Vorsorge- möglichkeit	Familie kann Vorsorgen	Können selber NICHT Vorsorgen	Nicht möglich

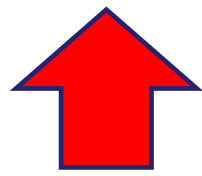
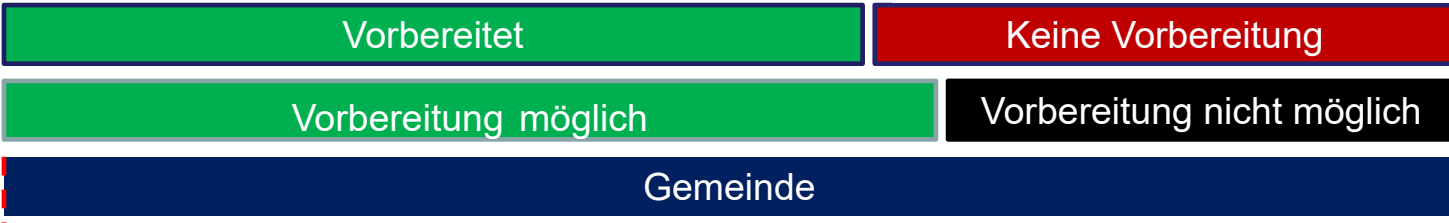
[Merkblatt stationäre Einrichtungen-d.pdf \(3715.ch\)](#)

[Merkblatt Arztpraxen-d.pdf \(3715.ch\)](#)

Prinzip der Selbstsorge vs Belastung der Gde

- Selbstsorgefähigkeit
 - Eigentümer vs Mieter, EFH vs MFH, Land vs Stadt
 - Alter, geistige/körperliche Selbständigkeit, Fähigkeit zu eigenem Handeln
- Vorsorge getroffen?
- Anforderung an Gemeinde (Wärme, Unterkunft, Trinken, Essen, Schutz, ..)

Primäres Ziel ist die Information, Motivation zu Selbstsorge und Vorbereitung



Gemeinde: Wasserversorgung

Verantwortlich..

- Trinkwasser
- Löschwasser
- Brauchwasser (Hygiene etc.)



Mögliche Massnahmen der Gemeinden:

- Sicherstellen, dass die Bewohner wissen, dass Sie sich vorbereiten müssen (**mindestens: 9 Liter pro Bewohner**). – Jeder Bewohner sollte auch über mindestens einen **15l Falt-Kanister** verfügen.
- Sicherstellen, dass die Wasserversorgung bei einem Blackout weiter funktioniert.
- Konzept für Notwasserversorgung und materielle Vorbereitung.

Bezüglich Wasser sind Pflichten zur Vorsorge und Pflicht zur Versorgung (Gemeinde) in Verordnung geregelt

(CH: 531.32 Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM) BE: **BSG 752.32 - Wasserversorgungsgesetz (WVG)**)

Gemeinde und Verantwortung



Wasserversorgung Pflichten

Auszug ..

531.32 **Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM)**

<https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2020/666/de>

Art. 2 Mindestmengen

¹ In einer schweren Mangellage muss jederzeit folgende Trinkwassermenge verfügbar sein:

- a. bis zum dritten Tag: so viel wie möglich;
- b. ab dem vierten Tag:
 1. für private Haushalte: mindestens vier Liter pro Person und Tag, ...

BE: BSG 752.32 - Wasserversorgungsgesetz (WVG) ..

<https://www.belex.sites.be.ch/frontend/versions/1449>

Art. 27 Aufgaben der Wasserversorgungen

¹ Die Wasserversorgungen planen im Rahmen der GWP die Massnahmen gemäss den Bundesvorschriften über die TWN.

² Die zuständige Stelle der BVE prüft und genehmigt die Planungen.

Art. 29 **Aufgaben der Gemeinden**

¹ Die Gemeinden unterstützen die Massnahmen der Wasserversorgungen für die Sicherstellung der TWN.

² Sie treffen die ergänzenden organisatorischen und baulichen Massnahmen, beschaffen das Material und stellen die Mittel der Feuerwehr und des Zivilschutzes zur Verfügung. *

Ab **viertem** Tag
mindestens **4 Liter /Person /Tag**

Wichtige Bereiche für Gemeinden

- Wasserversorgung
 - Trinkwasser
 - Brauchwasser (für Abwaschen/Hygiene)
 - Löschwasser
- Information für die Bevölkerung – **Sensibilisierung für Vorsorge**, NTP/Flugblätter
- Schutz vor Überschwemmung (Kanalisation, Fließgewässer, Hebewerke, ..)
- Verteilung von Lebensmittel (vor Verderben!!) / Schutz von Infrastruktur (Coop/Migros/..)
- Heizmöglichkeiten, Unterbringung von Bedürftigen (Kochmöglichkeiten & Esswaren)
- Bereithalten von Informationen (Listen auf Papier, Tabellen auf USB-Stick, Adresslisten)
- Führungsinfrastruktur der Gemeinde (Licht, Heizung, Verbindungsmittel, ..)
- Treibstoff und Brennholz Versorgung aufrecht erhalten
- Schutz von Infrastruktur

Vorsorge Strommangellage und Blackout

Vorsorge verhindert Panik ..



Survival Bunkers



Selbstsorge «Pflicht»*

Haushalt

- Licht, erste Hilfe
- Information (Radio)
- Wärme (Holzofen / Schlafsack / ..)
- Wasser (9 Liter / Person)
Wasserkarister (15 Liter / Person)
- Essen und Kochmöglichkeit
- Feuerlöscher & Löschdecke
- ...

**„1 Woche Camping
Ferien zuhause“**



Vorsorge

https://www.notaltreffpunkt.ch/media/flyer-ntp_be-de.pdf

<https://www.bwl.admin.ch/bwl/de/home/themen/notvorrat.html>

*) keine eigentliche Pflicht, wer es aber nicht macht, ist selber Schuld an seiner Situation



Roman Härdi, roman@haerdi.ch

Nicht Frieren (Heizen, Redundanz)



Trink-Wasserversorgung

- Vorrat
- Speichern
- Haltbar machen
- Transportieren
- Aufbereiten



Speichern und transportieren



Micropur Fr 30



Wasserfilter Fr 99



Fr 25



Abkochen



Kochen

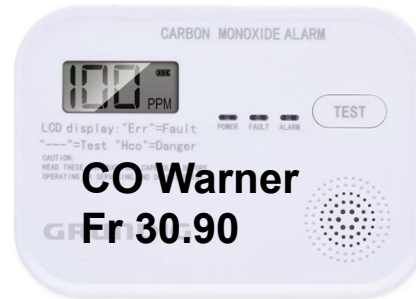


noch 13 von 30 Stück

Campingkocher

59.-
Campinggaz 400 S
+ Druckminderer

4 Fr/kg, 175x



CARBON MONOXIDE ALARM

100 PPM

LCD display: "Err"=Fault
"Test"=Test "Hco"=Danger

CAUTION
READ THE
OPERATING

TEST

CO Warner
Fr 30.90



18.95



21 Fr/kg 7x

Gaskocher
Fr 50



27 Fr/kg 3x

Benzinvergaser
Fr 170



Vorsorge «Pflicht»*

Altersheim, Heime, betreutes Wohnen, Psych.Klinik, etc. **

Bei einem Blackout sind die Bewohner auf Gedeih und Verderben der Heimleitung ausgeliefert.
Diese Menschen können nicht für sich selber sorgen und sind auf die Vorsorge der Betreiber angewiesen. - Die Betreiber haben eine Fürsorgepflicht!!!

Aufgaben der Verantwortlichen:

- **Betreuung** sicherstellen (Personal: Wer kann noch zur Arbeit kommen???)
- **Wärme** (Notbetrieb der Heizung sicherstellen (z.B. Öl-Heizung und Notstrom))
- **Wasser** für mindestens 3 Tage
- **Essen** für mindestens 7 Tage

*) keine eigentliche Pflicht..

***) vernachlässigte Fürsorgepflicht Abhängiger?



Vorkehrungen treffen
Persönliche Notfallvorsorge



Treffen Sie Vorkehrungen, um **pflegebedürftige Angehörige** notfalls für einige Zeit selbst pflegen zu können. Halten Sie Medikamente und Hygieneartikel für eine Woche auf Vorrat.

Vorsorge «Pflicht»*

Tierhaltung

- Notstrom (für mindestens 5 Tage)
 - für Lüftung
 - für Melkanlage und Futteranlage
- Futter (für mindestens 5 Tage)
- Wassertank für Wassertransport, Motorpumpe.

Ohne Strom steht der Bauernhof still
und die Tiere leiden

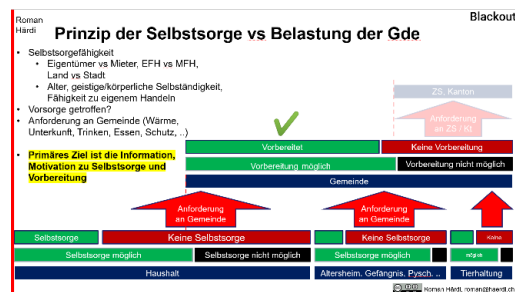


selber schuld an seiner

*) keine eigentliche Pflicht, wer es aber nicht macht wäre ein bisschen Situation <https://www.srf.ch/kultur/wissen/ohne-strom-steht-der-bauernhof-still-und-die-tiere-leiden>
https://www.3715.ch/inhalte/Publikationen/Merkblatt_landwirtschaftliche_Betriebe-d.pdf

Hilfe zur Selbsthilfe

- Prävention: Information, Sensibilisierung
- Sekundärenergiequellen verfügbar halten:
 - Treibstoff
(Tankstellen mit Notstromversorgung)
 - Holz, Holzkohle, Gas
- Bevölkerung zur Vorsorge motivieren
- Notvorrat siehe Flyer Notfalltreffpunkt



https://www.notfalltreffpunkt.ch/media/flyer-ntp_be-de.pdf



Vorkehrungen treffen Persönliche Notfallvorsorge

- ✓ Legen Sie ausreichende **Vorräte an Wasser und Lebensmitteln** an → siehe Kasten «Notvorrat».
- ✓ Treffen Sie Vorkehrungen, um **pflegebedürftige Angehörige** notfalls für einige Zeit selbst pflegen zu können. Halten Sie Medikamente und Hygieneartikel für eine Woche auf Vorrat.
- ✓ Mit Hilfe eines **batteriebetriebenen Radios oder Autoradios** erhalten Sie auch bei einem Stromausfall wichtige Informationen der Behörden.
- ✓ **Mit Kerzen, Taschenlampen und Campingkochern** (inkl. Batterien und Gaskartuschen) haben Sie bei Stromausfall auch ohne Strom Licht, bzw. die Möglichkeit, Essen zu wärmen.
- ✓ Wenn Sie ein Cheminée oder einen Holzofen haben, halten Sie **Holz, Briketts oder Kohle** auf Vorrat.
- ✓ Halten Sie stets eine gewisse Menge an **Bargeld** zuhause. Bei einem Stromausfall funktionieren Geldautomaten und elektronische Zahlungsmittel nicht mehr.

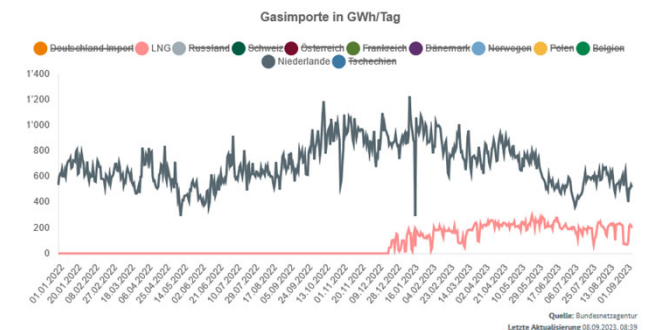
Notvorrat

- mindestens 9 Liter Wasser pro Person (reicht für 3 bis 4 Tage)
- Hartkäse, Kondensmilch, UHT-Milch
- Bouillon, Pfeffer, Salz
- Öle oder Fette
- Dauerwürste, Trockenfleisch
- Spezialnahrung für Säuglinge
- Dörr- und Hülsenfrüchte
- Zucker, Konfitüre, Honig, Schokolade
- Fertiggerichte, -suppen und -saucen
- Persönliche Medikamente
- Konserven (Fleisch, Fisch, Gemüse, Früchte)
- Zwieback, Knäckebrot
- Frucht- und Gemüsesäfte
- Einweghandschuhe und Hygienemasken
- Kaffee, Kakao, Tee
- Tiernahrung
- Reis und/oder Teigwaren

Ausblick

Was hat sich verändert?

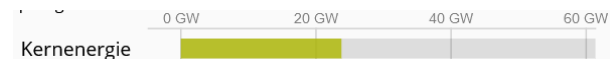
- Deutschland hat die letzten drei KKW am 15. April 23 Abgeschaltet.
- Flüssig-Gas Terminal Kapazität vorhanden (aktuell ca 200 GWh/t)
- Französische KKW soweit ok
- Die Niederlande stellt Gasförderung ein! (1.Okt. war ca 900 GWh/Tag)
- EU will keine Zusammenarbeit mit Schweiz zur Netzstabilisierung



Gaslieferung aus Russland: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/aktuelle_gasversorgung/start.html
Füllstand Gasspeicher: <https://agsi.gie.eu/> (Aggregated Gas Storage Inventory)

Was sind die wichtigsten Einflussfaktoren?

- Wieviel Gas liefert Russland in die EU?
- Füllstand der Gasspeicher
- Wieviel Gas liefert Deutschland in die Schweiz?
- Ist das durch die Schweiz in Deutschland/Frankreich gelagerte Gas zugänglich?
- Verfügbarkeit von Kraftwerken (speziell franz. Kernkraftwerke & DE)
Aktuell ca <50% verfügbar ***
- Aussentemperatur in Frankreich
($\Delta -1 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \Delta +2400 \text{ MW}$)



Gaslieferung aus Russland: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/aktuelle_gasversorgung/start.html

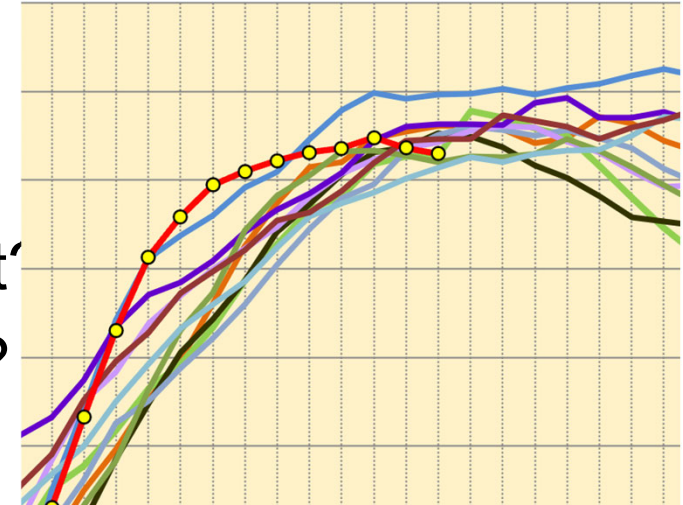
Füllstand Gasspeicher: <https://agsi.gie.eu/> (Aggregated Gas Storage Inventory)

Verfügbarkeit franz KKW: <https://app.electricitymaps.com/zone/FR>

Was sind die wichtigsten Einflussfaktoren?

- Aussentemperatur in der Schweiz
- Inwiefern wird in der Schweiz Erdgas gespart?
- Inwiefern wird in der Schweiz Strom gespart?
- Füllstand der Schweizer Stauseen
- Wird fehlendes Erdgas durch „Elektroöfeli“ substituiert?

- Vorbereitungsgrad von Privatpersonen / Heimen / Landwirtschaft
- Vorbereitungsgrad von Gemeinden
- **Die Elektrizitätswerke der Schweiz sind vorbereitet!!**



<https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/statistik-und-geodaten/energiestatistiken/elektrizitaetsstatistik.html/>

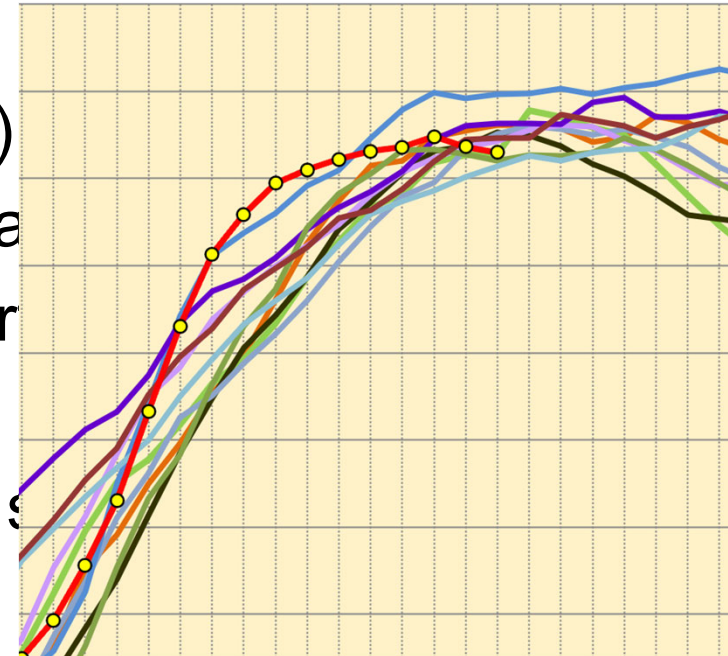
Zusammenhänge

Strommangel-Gasmangel-Blackout

- Italien / Deutschland produziert mit Gas Strom
Italien ca. 47.3%, ca. 142 TWh_{el} (El. Import 38 TWh)
Deutschland ca. 13%, ca. 90 TWh_{el} pro Jahr
- Fehlendes Gas führt zu stark erhöhtem Strombedarf
Gas durch „Elektroöfeli“ substituiert
- In einer Strommangelsituation steigt das Risiko für einen Blackout
fehlende Reserven und Risiko für Überlastung von Netzkomponenten.
- Eine Gasmangellage könnte zu einem Blackout führen.

Was sind die wichtigsten Einflussfaktoren?

- Aussentemperatur in der Schweiz (und FR)
- Inwiefern wird in der Schweiz Erdgas gespart
- Inwiefern wird in der Schweiz Strom gespart
- Füllstand der Schweizer Stauseen
- Wird fehlendes Erdgas durch „Elektroöfeli“



- **Vorbereitungsgrad von Privatpersonen / Heimen / Landwirtschaft**
- **Vorbereitungsgrad von Gemeinden**

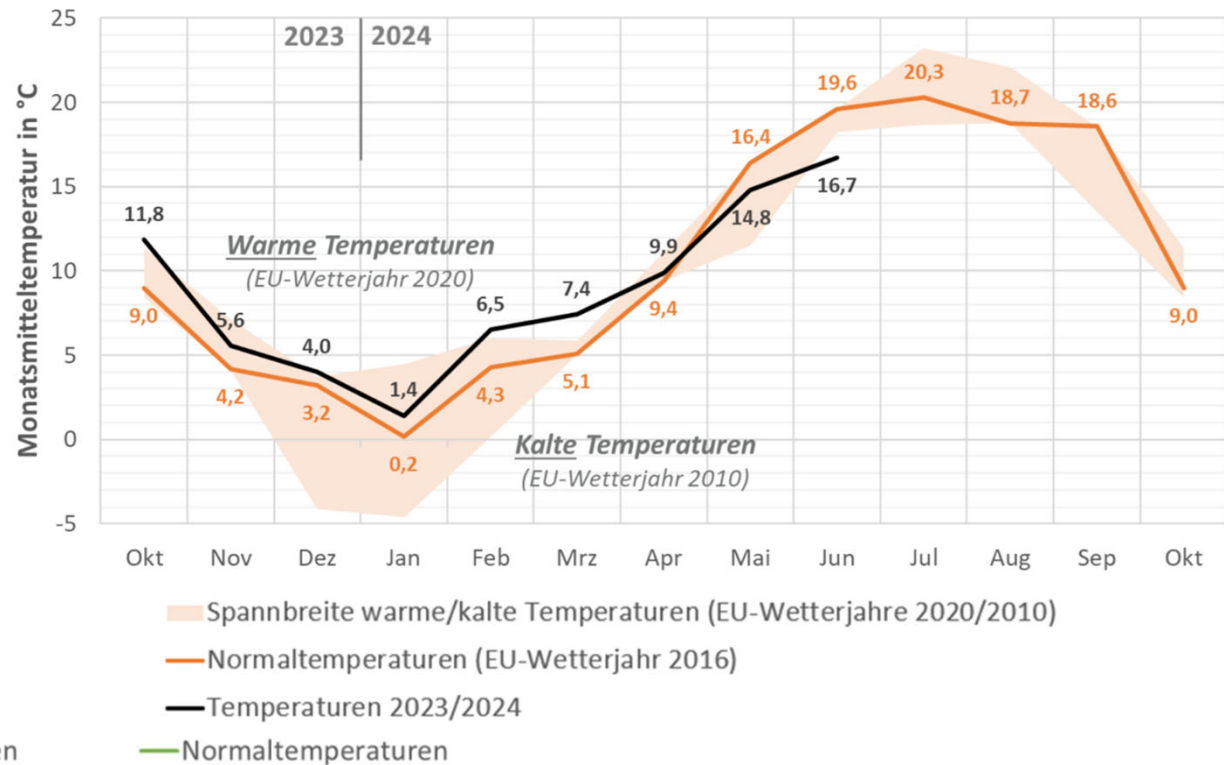
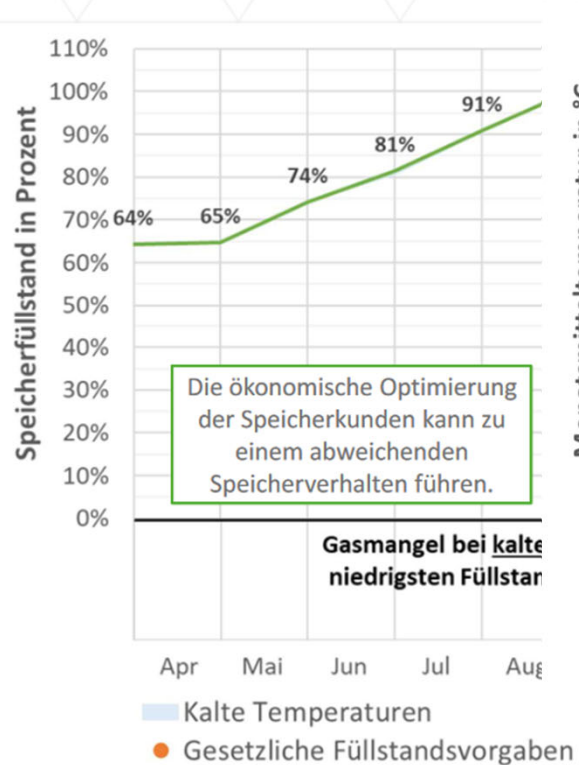
Füllgrad Speichersee: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/statistik-und-geodaten/energiestatistiken/elektrizitaetsstatistik.html/>

Gas Szenario für 2023/2024

INES-Szenarien für Deutschland: Füllstände bei unterschiedlichen Temperaturen

INITIATIVE
ENERGIEN SPEICHERN

INES



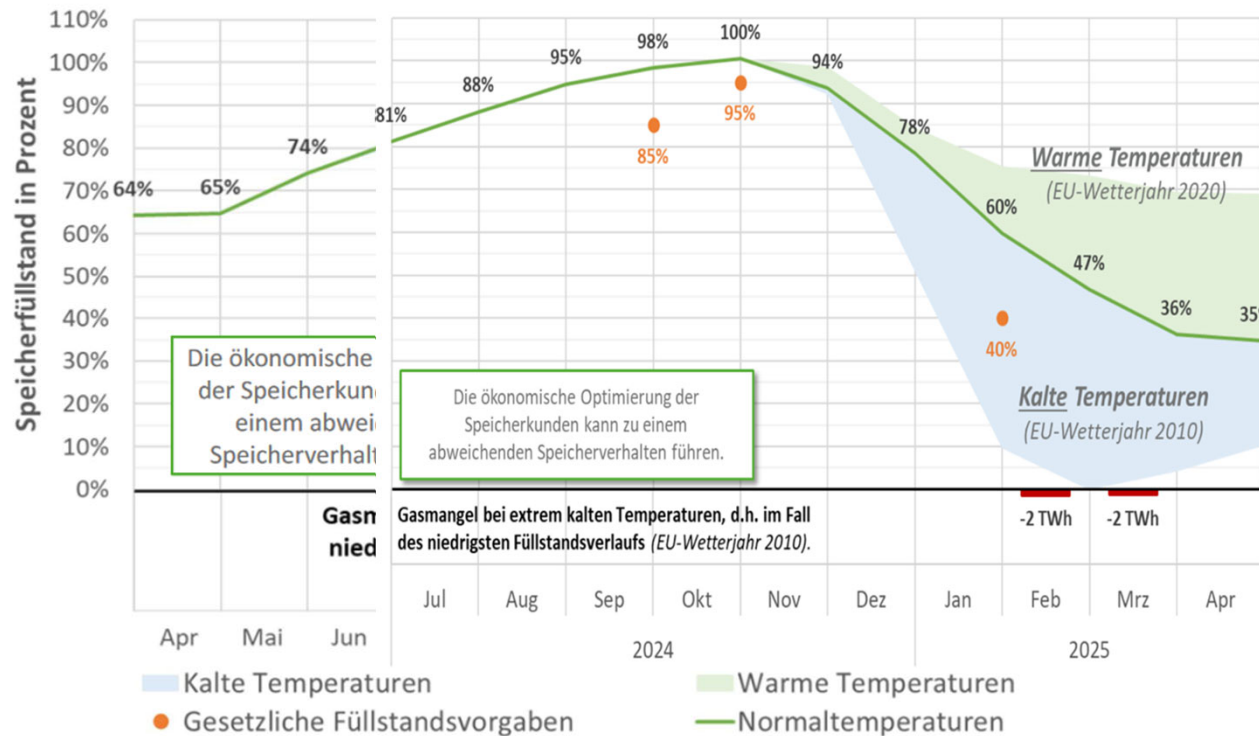
INES modelliert Gas-Szenarien für Winter 2023/24: <https://energien-speichern.de/ines-modelliert-gas-szenarien-fuer-winter-2023-24/>
Df

Gas Szenario für 2023/2024/2025

INES-Szenarien für Deutschland: Füllstände bei unterschiedlichen Temperaturen

INITIATIVE
ENERGIEN SPEICHERN

INES



INES modelliert Gas-Szenarien für Winter 2023/24: <https://energien-speichern.de/ines-modelliert-gas-szenarien-fuer-winter-2023-24/>
Für 2024/2025: https://energien-speichern.de/wp-content/uploads/2024/07/INES-Gas-Szenarien_Juli-Update_Dokumentation.pdf

Was ist *der* wichtigste Einflussfaktoren?

Zusammengefasst:

- Das Wetter
... also Glück ...

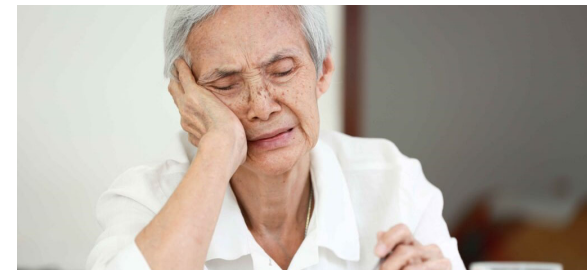


Grösste Risiken, Auswirkungen ... meine Beurteilung

- Wasserversorgung: Gemeinden welche weder ein Konzept noch Materielle und Organisatorische Vorbereitungen getroffen haben



- Pflegeheime welche nicht vorbereitet sind.
(oder auch Spitäler)



- Ausfall der Treibstoffversorgung -> fehlendes Personal



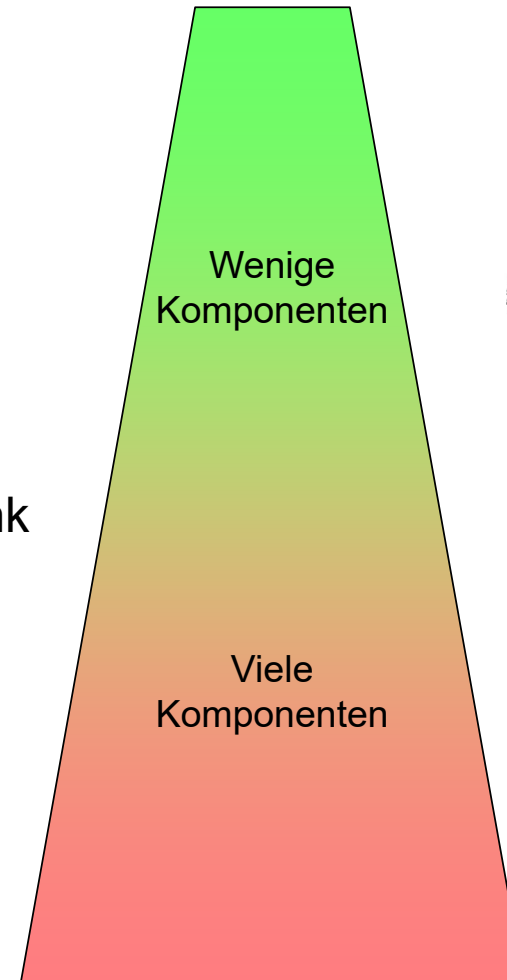
Amateurfunk

Ziel der Präsentation

- Aufzeigen **was Amateurfunk ist**, deren **Fähigkeiten**.
- Aufzeigen der **Unterstützungsmöglichkeiten** durch Amateurfunk
- Aufzeigen **weiterer Kommunikationsmöglichkeiten** in der Krise.
- Mögliche **Zusammenarbeit**

Sichere Kommunikationsverbindung

- Funkgerät – Funkgerät
- Funkgerät – Repeater – Funkgerät
- Funkgerät/Mobiltelefon
 - Basisstation – Richtfunk – Richtfunk
 - Glasfaser – Zentrale – Glasfaser
 - Glasfaser – Richtfunk - Basisstation
 - Funkgerät/Mobiltelefon



- APRS
- AREDN
- Hamnet
- POLYCOM
- DMR
- Internet
- Mobilfunknetz

Risiken bei einem flächendeckenden Ereignis (z.B. Blackout)

Überlastung / Ausfall

- von Telefonie / Internet / Mobiltelefonie
- der wenigen Feuerwehr-Kanäle
(nur 8 (11) Schweizweit)
- der wenigen ZS-Kanäle
(nur 8..33 Schweizweit)
- Polycom
(komplexes High-Tech-System mit sehr vielen Komponenten, welches an vielen Standorten immer Strom benötigt)
- ..

Unterschied PMR-Funk / CB-Funk / Amateurfunk

	PMR-Funk	CB-Funk	Amateurfunk
Lizenzierung und Zugang	Lizenzfrei Gerät muss Geprüft und CE haben sein.	Lizenzfrei Gerät Geprüft und CE haben sein.	Erfordert eine Lizenz, Prüfung (technisches Wissen, Betriebsvorschriften)
Frequenzbereiche	446 MHz	27 MHz	Verschiedene Frequenzbänder 1.8 MHz ... 145 .. 432 MHz .. 250 GHz
Leistung	0.5 W, 16 Kanäle	4 W , 40 Kanäle	Bis 1000 W , ca. 5600 Kanäle
Verwendungszweck und Funktionen	Kurzstreckenkommunikation, geschäftliche oder Freizeitaktivitäten	Kurzstreckenkommunikation LKW-Fahrern, Landwirtschaft oder für Freizeitwecke.	Kommunikation über grosse Entfernungen, Experimentieren mit Technologien, Notfallkommunikation.
Ausrüstung und Komplexität	Einfache Handfunkgeräte mit fix-montierter Antenne.	Handfunkgeräte und mobile Geräte	Einfache Handfunkgeräten bis zu komplexen Basisstationen.
Reichweite und Leistung	einige Hundert Meter bis zu einigen Kilometern.	einige Kilometer,	weltweite Kommunikation möglich.
Gemeinschaft und Kultur	Häufiger für praktische Zwecke genutzt, weniger kulturelle Identität.	Locker organisierte Gemeinschaft, oft mit eigenem Jargon.	Grosse, weltweite Gemeinschaft.
Betriebsarten	Sprachkommunikation:	Sprachkommunikation: Beinhaltet SSB Digitale Modi: Beispielsweise Packet Radio.	Sprachkommunikation: Beinhaltet SSB (Single Side Band), FM (Frequenzmodulation) und AM (Amplitudenmodulation). Digitale Modi: Beispielsweise FT8, PSK31, DMR (Digital Mobile Radio), APRS (Automatic Packet Reporting System) und Packet Radio Morsecode (CW): Kommunikation mittels Morsezeichen. Satellitenkommunikation: Nutzung von Amateurfunksatelliten für Verbindungen. Video: ...

Amateurfunk - Frequenzen

- **VHF/UHF (145 MHz, 433 MHz)**

- Sprache (FM, digital Voice)
- Daten (Vara, Packet Radio)
- Direkt oder über Relais



- **HF, Kurzwellen (1 MHz- 30 MHz)**

- Sprache (SSB)
- Daten (CW, Vara/Pactor, FT8)
- Bis Weltweit



- **SHF (3-30 GHz)**

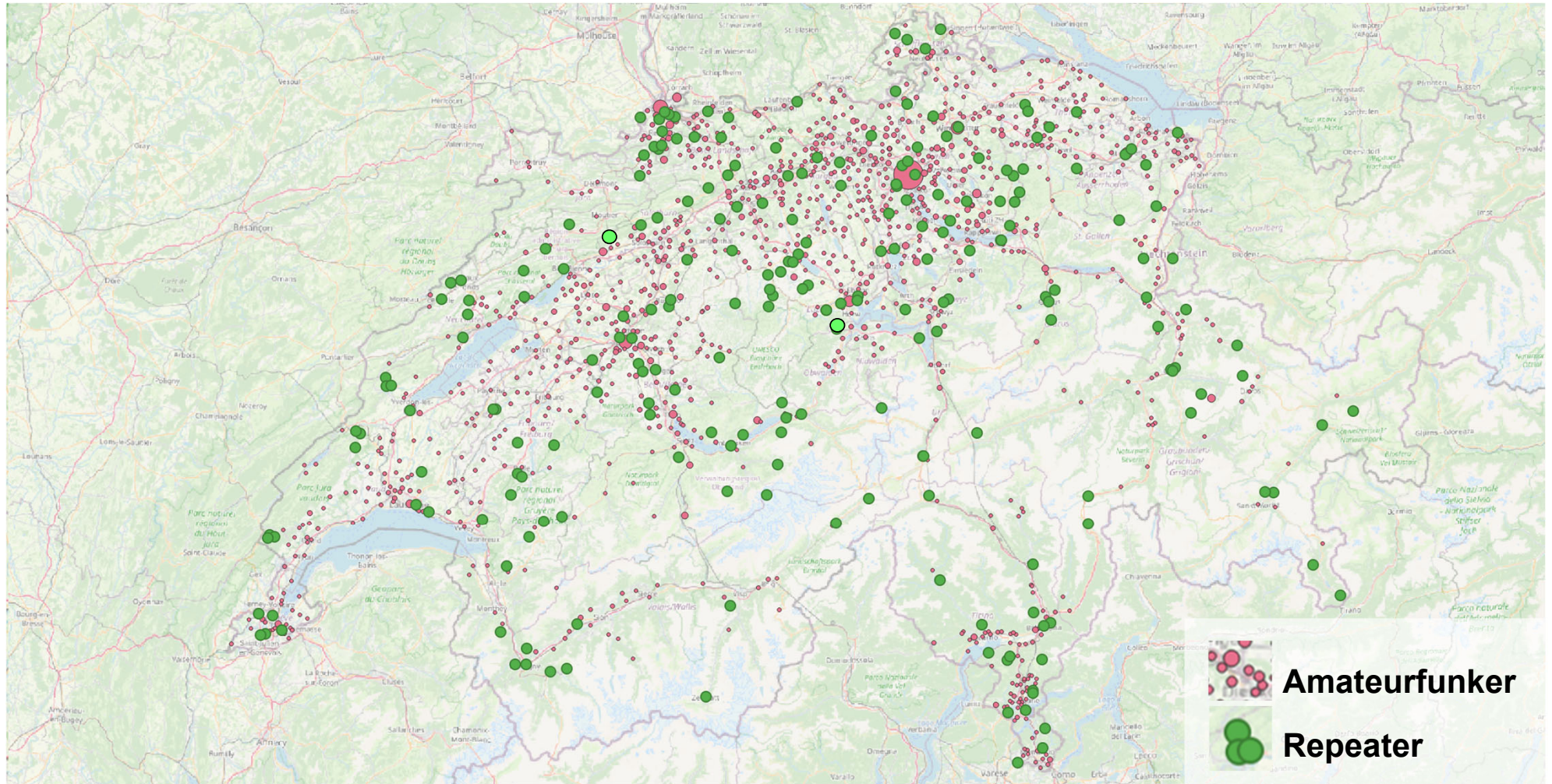
- Daten (Richtfunk: Ham-Net, Aredn)
- Sprache (z.B. über Satellit QO100)



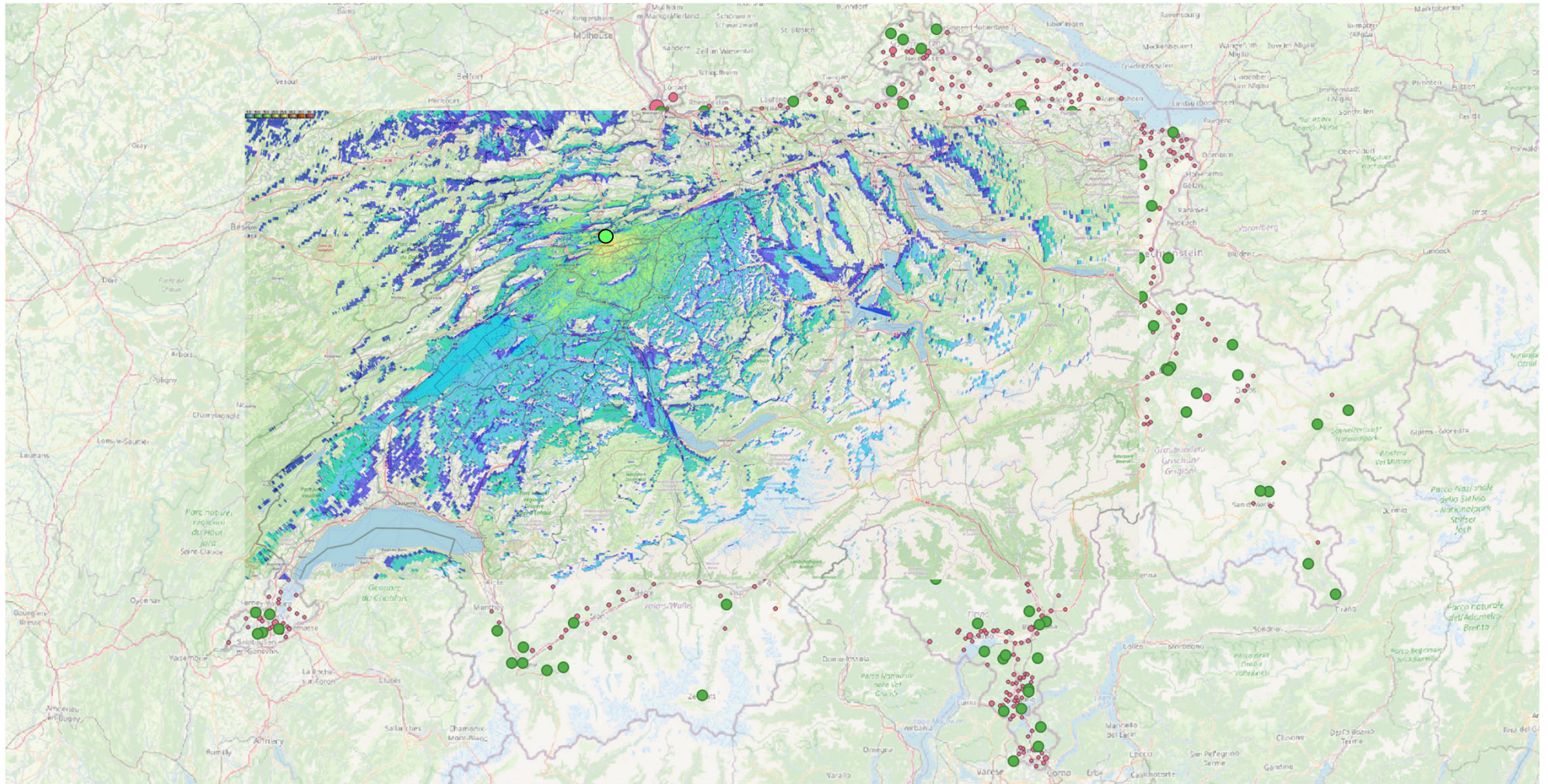
Stärken der Amateurfunger in der Schweiz

- Schweizweit **4000 Amateurfunger** mit
 - **Amateurfunkstationen** teilweise mit autonomer Stromversorgung.
 - **moderner Ausrüstung**
 - **ausgewiesenem Fachwissen** im Bereich Telekommunikation
 - Improvisationsgabe (z.B. Antennenbau)
 - Felderfahrung aus Feld-Funk-Tagen, Noteinsätzen im In- und Ausland und aus der Arbeit in Armee und Blaulichtorganisationen
- lokal, national und international Direkt-Verbindungen möglich.
- **85 Funk-Relais an Höhenstandorte**, teilweise mit autonomer Stromversorgung. (leider unklar welche Notstromversorgung haben!!)
- Schnell einsatzbereit.
Jeder hat sein eigenes Gerät, ist mit Bedienung vertraut.

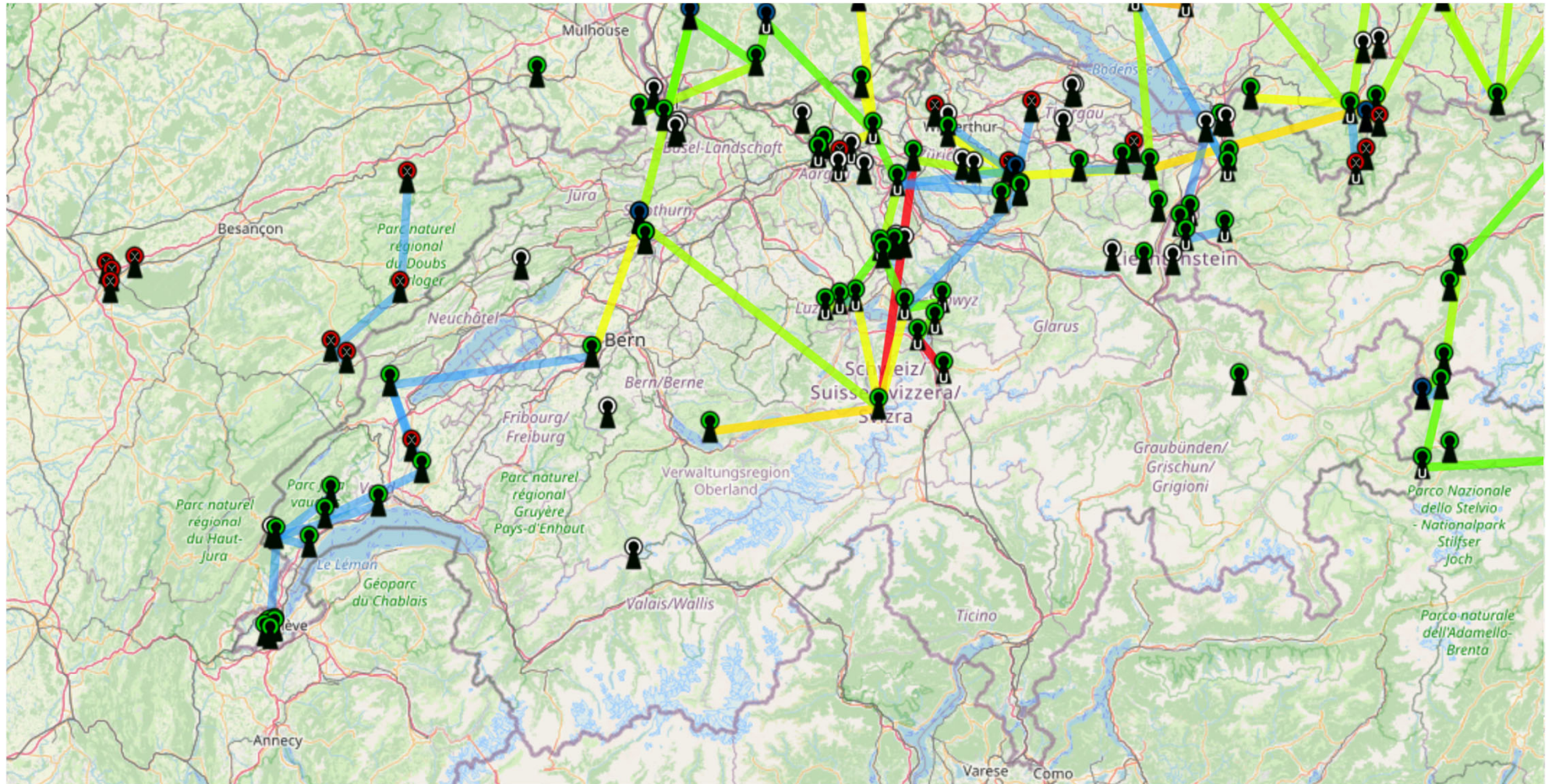
Amateurfunke & Repeater



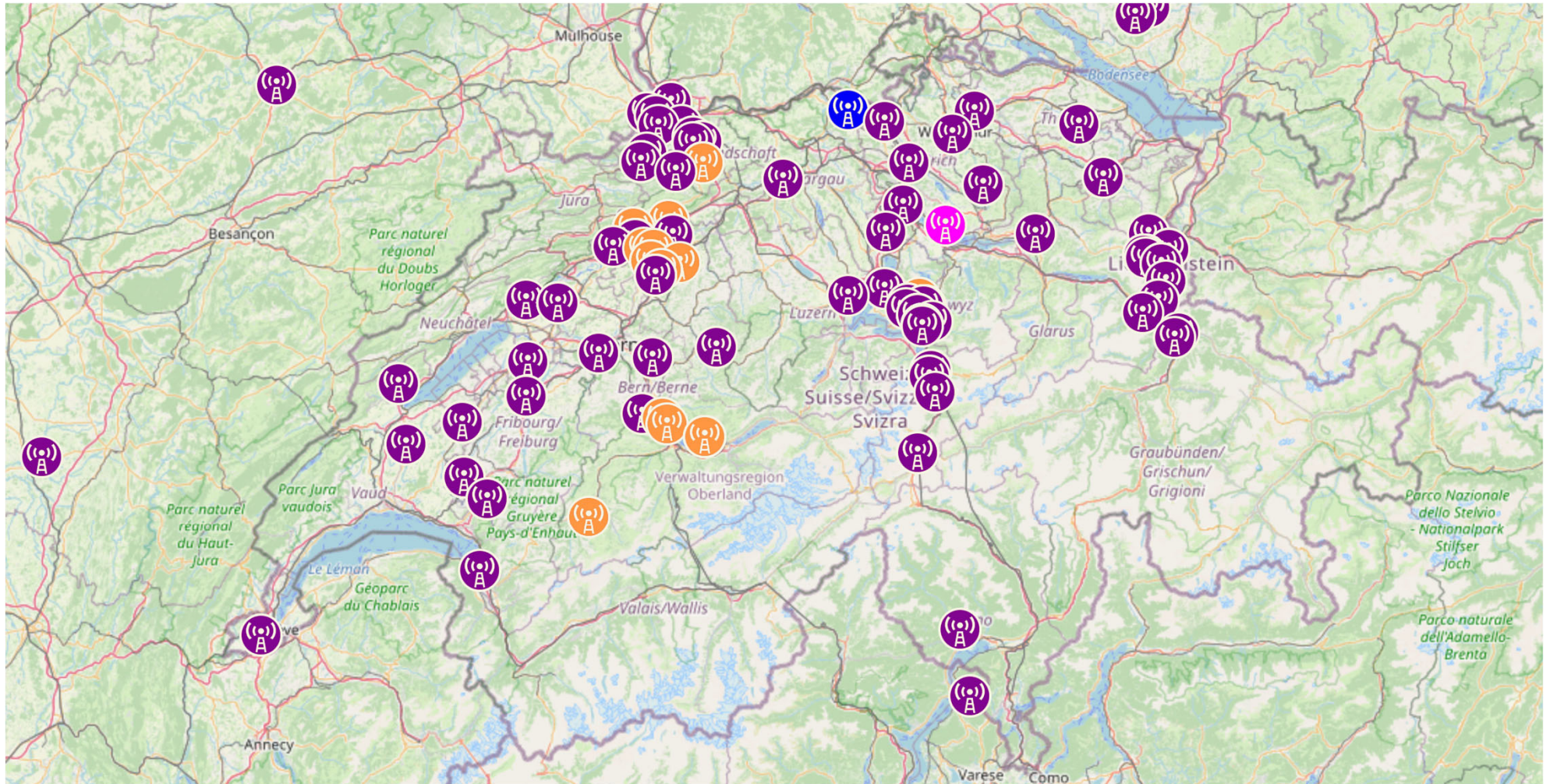
Repeater Grenchenberg



Hammnet Richtfunknetz



AREDN Richtfunknetz



AREDN (sprich Arden)

- **A**mateur
- **R**adio
- **E**mergency
- **D**ata
- **N**etwork



Wie funktioniert es?

- **Richtfunk**verbindungen
- redundante Mesh-Struktur
(wenn alle Standorte mit mindestens zwei Stiche angeschlossen sind!!)

Dienste:

- **Telefon**
- **E-Mail** (Winlink)
- Video
- Chat-Anwendungen – MeshChat
- Datenbank und File-Sharing

AREDN, Solothurn: <https://www.hb9fts.ch/aredn/>

1.2.2. Netztopologie ähnlich IMFS

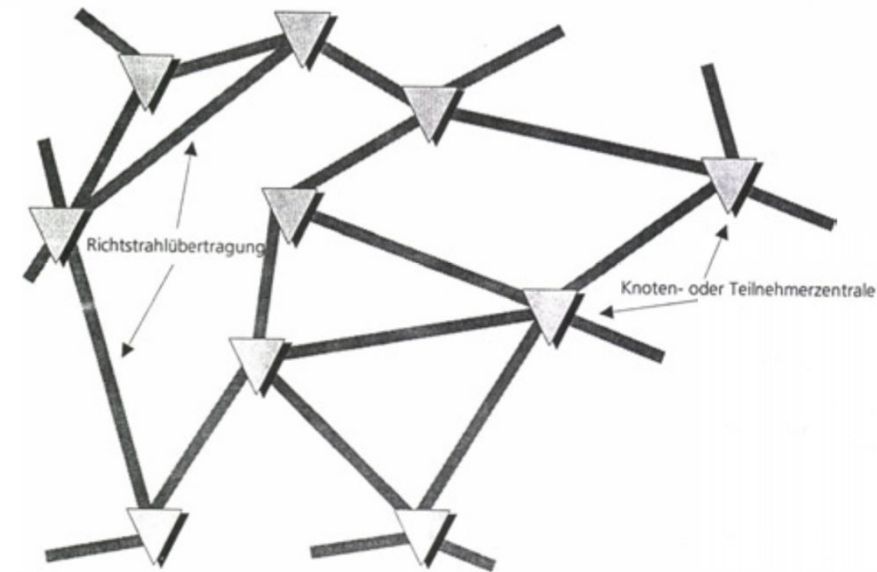
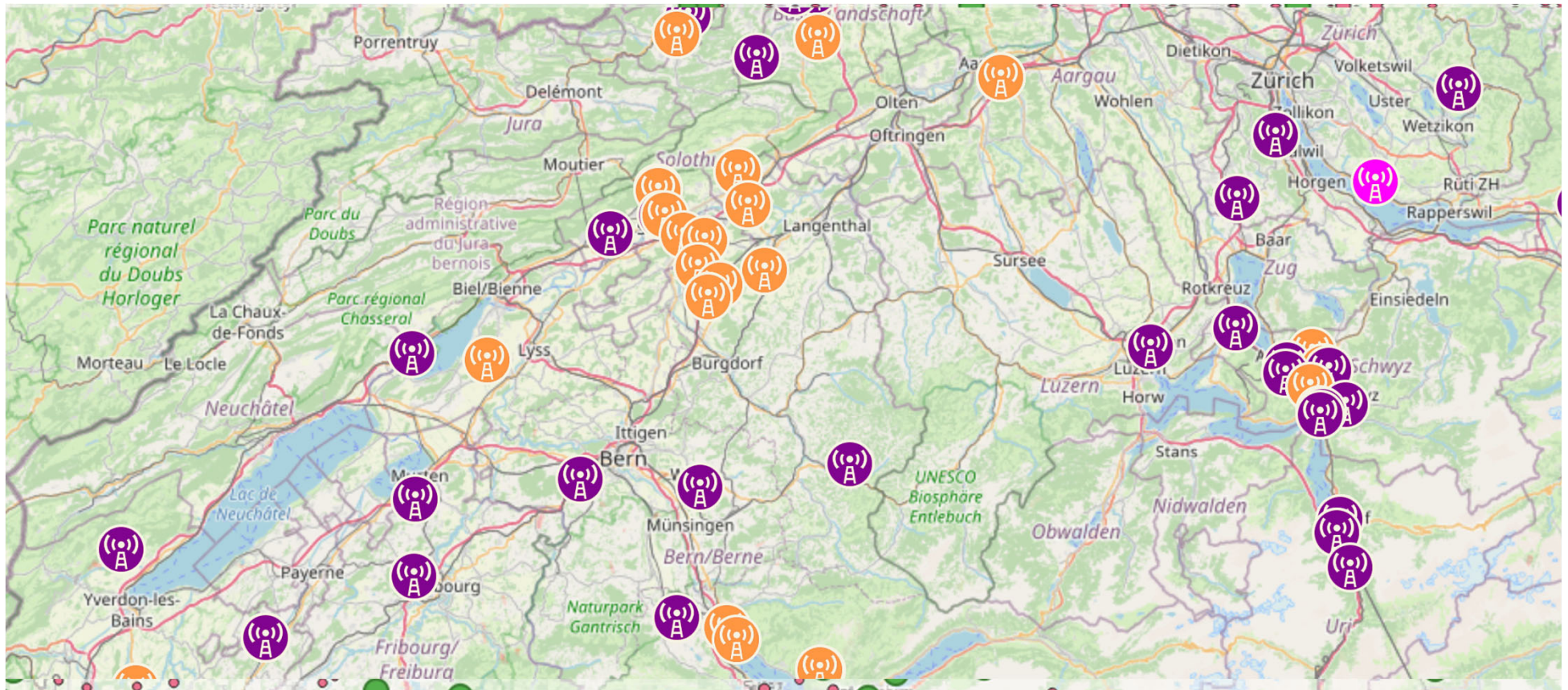


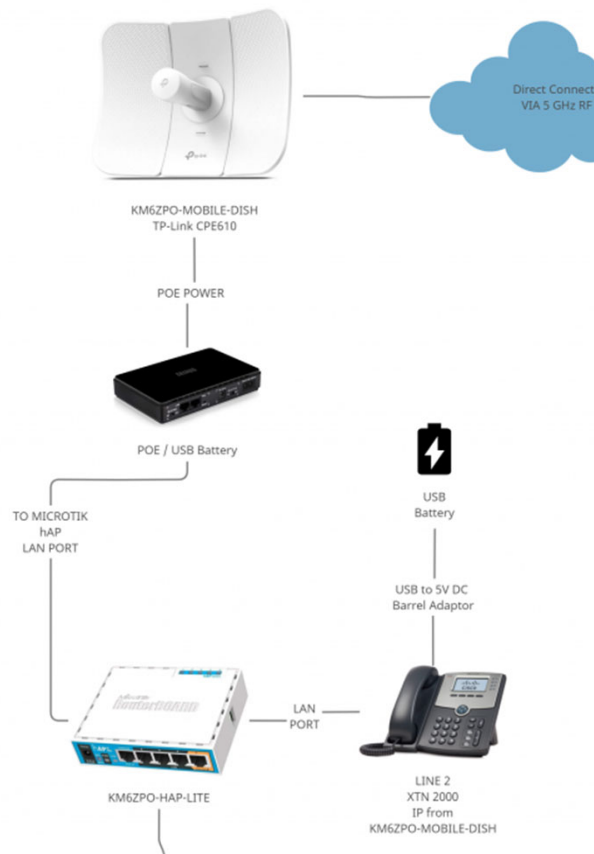
Bild 1 Netztopologie

AREDN Netzwerk



<http://usercontent.arednmesh.org/K/5/K5DLQ/livemap2.html#9/46.9324/7.4872>

Ausrüstung



AREDN, Solothurn: <https://www.hb9fts.ch/aredn/>

Amateur-Notfunk

... es gibt unterschiedliche Ansichten darüber ...

- **Kein Ersatz** von Polycom / Führungsfunk
- **Kein Ersatz** Telefonie für Bevölkerung (kein «Welfare Traffic»)

aber



- **Informationsquelle** für Führung, zur Ergänzung der Lage (wenn NICHTS mehr geht).
- **Technische Unterstützung** im Funk/Telekom-Bereich
- Verbindung mit anderen **Führungsstandorte** sind möglich
- Verbindung nach **ausserhalb des Katastrophengebiets** sind möglich

Stromversorgung



Akku für 3 Tage
125Ah, Fr 758



Fr 1600



86.55

für
1-2 Wochen



Insel ?



K2 dual,
Fr 126



Stromversorgung



Akku für 3 Tage
125Ah, Fr 758



Fr 1600



86.55

für
1-2 Wochen

Welche Repeater funktionieren wie lange?

«Optimaler Führungsstandort»

... was ich mir wünsche ...

Pflicht

Hat **alle freien Funksysteme** (als Informationsquelle)

- CB, PMR, **Radio (!!!)**, Sat-TV

Kann **alle offiziellen Funksysteme** Empfangen (/Senden)

- Zivilschutz, POLYCOM, Feuerwehr

Satelitenverbindungen

- Starlink (Internet und IP-Telefonie)
- Satelliten Telefon

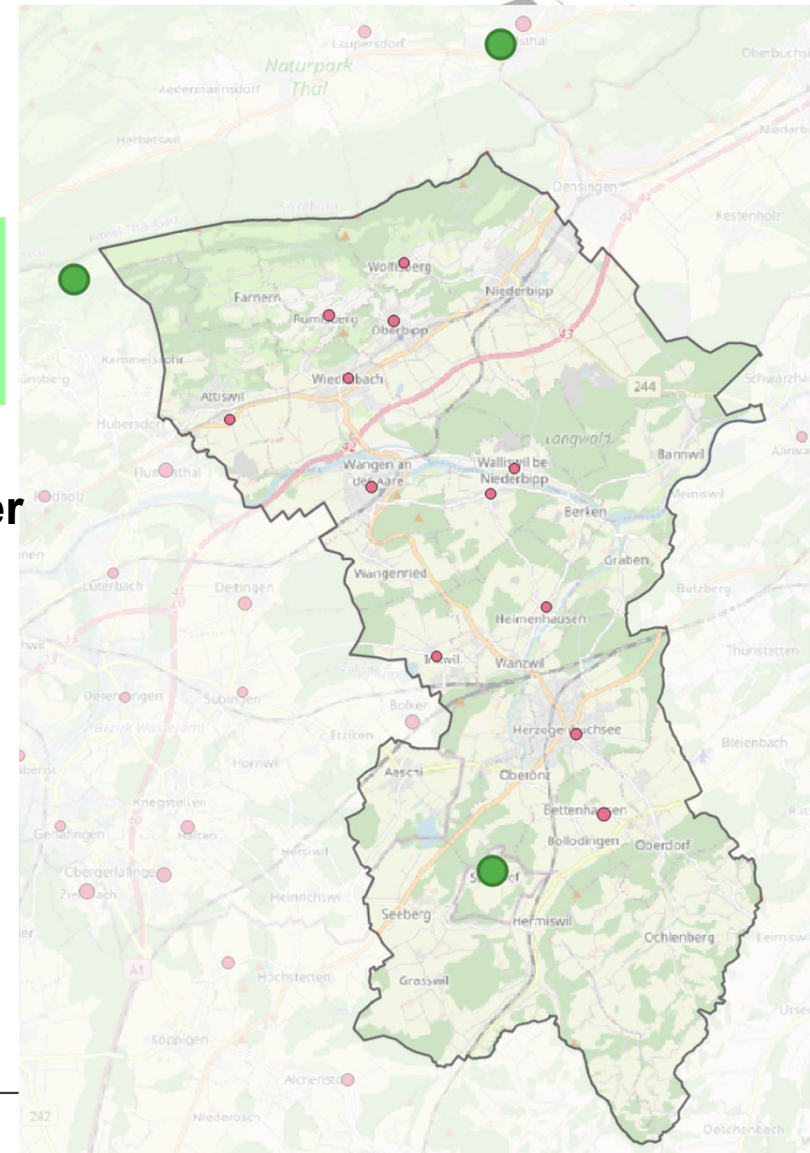
Kür

Amateurfunk

- Telefon Anbindung über AREDN-Richtfunk
- Amateurfunkstation mit Dachantenne (VHF/UHF)
 - Empfang Amateurfunk, wenn Lizenz Vorhanden auch senden möglich.
- KW-Station

Mögliche Zusammenarbeit Afu-RFO Oberaargau-West

- **Einander kennen (KKK)**
 - **RFO:** Wissen wo es Amateurfunkter gibt (Name, Adresse)
 - **Amateurfunkter:** Wissen wie RFO arbeitet..
- **AREDN Anbindung, mit einem Telefon**
- **Möglichkeit für Integration von lokalen Amateurfunkter in Führungsstandorte (je nach Lageentwicklung)**
 - Mehrere freie HF-Kabel von KP nach aussen
 - Amateurfunkstation im KP (z.B. nur Empfang)
- **Selber Amateurfunkter werden**
- **Notfunk Leistungs-Vereinbarung**
 - Notfunk USKA <https://www.uska.ch/notfunk/>
 - Notfunk Zug <https://www.hb9zg.ch/notfunk/index.html>
 - Notfunk Zürich <https://hb9nf.ch/ueber-uns/>
 - Notfunk Schwyz https://www.hb9cf.ch/?page_id=118



Vorteil selber Amateurfunkler zu sein in einer Krise:

- Ich weiss was «draussen geschieht» und bin nicht Taub.
- Ich kann mit anderen kommunizieren.
- Ich kann meine Dienste anbieten und helfen.
- **Interessantes Hobby**

Amateurfunk
in 60 Sekunden



USKA – The Experimental Wireless Technology Society of Switzerland: <https://uska.ch/>
<https://uska.ch/was-ist-amateurfunk/>

Vortrag «Blackout» auf Video

Aufzeichnung vom Vortrag am Hamfest 2024 in Solothurn.

FUNKSTILLE – Vorsorge Blackout und Strommangellage

https://www.youtube.com/watch?v=nywqtE3RD_U&t=8s

Roman Härdi

42 Minuten





Weitere Unterlagen

- <https://www.saurugg.net/> Blackout & Krisenvorsorge Experte - Präsident der Österreichischen Gesellschaft für Krisenvorsorge
 - Checklisten: Leitfäden und Hilfestellungen für Gemeinden
<https://www.saurugg.net/blackout/leitfaeden-zur-selbsthilfe>
 - **Video: Vortrag «Was tun, wenn der Strom .. (länger!) ausfällt?» vom 09.09.2022**
- DE: Büro für Technologiefolgeabschätzung (2010)
Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften – am Beispiel eines großräumigen und langandauernden Ausfalls der Stromversorgung
<https://www.tab-beim-bundestag.de/de/untersuchungen/u137.html>
Umfangreicher Bericht. (259 Seiten) – Lesenswert.
- Buch (Roman) «Blackout» von Marc Elsberg, auch als Hörbuch erhältlich (2012)
- Diverse YouTube Video
 - **Saurugg: Nach dem Lockdown das Blackout?** <https://www.youtube.com/watch?v=4EBaAn69i2U>
 - **Saurugg: Blackout-Vorsorge Vortrag** <https://www.youtube.com/watch?v=wQrJ-BDNSlw>
 - Blackout «stromausfall-info» <https://www.youtube.com/channel/UCzcYX59G6NVJkiaqbTyKqkg>
 - Blackout „Outdoor Chiemgau“ https://www.youtube.com/channel/UCZt4nIjVCTcvVYzjp_VTJew
 - [Referat Samuel Leupold zum Thema «Energie Mangellage» Kalt duschen und warm anziehen? \(15.11.2022\)](#)
 - [Deutschland schaltet ab: Der Atomausstieg und die Folgen | Doku | BR \(ca. 20.04.2023\)](#)

Weitere Unterlagen

TAB-Studie (2010): "Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften durch Stromausfall" 259 S.
„Eine nationale Katastrophe wäre ein langandauernder Stromausfall aber auch deshalb, weil weder die Bevölkerung noch die Unternehmen, noch der Staat hierauf vorbereitet sind.“

„Spätestens am Ende der ersten Woche wäre eine Katastrophe zu erwarten, d. h. die gesundheitliche Schädigung bzw. der Tod sehr vieler Menschen, sowie eine mit lokal bzw. regional verfügbaren Mitteln und personellen Kapazitäten nicht mehr zu bewältigende Problemlage.“



<https://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/buecher/petermann-et-al-2011-141.pdf>

.. Der gefährliche Heimweg



Sorry, das musste sein,
da morgen Halloween ist..

.. Der gefährliche Heimweg

Heimweg

Vorbereiten

- Rucksack
- Witterungsschutz
- Rettungsdecke
- "Wander"-Schuhe
- Tank mind. ½ voll
- Taschen+ / Stirnlampe
- Erste Hilfe (z.B. aus Auto)
- Radio, Funk und Strom
- «Plan» und Karten
- Bolzenschneider
- Sackmesser, Schnur, Geld

Auto → Fahrrad → zu Fuss

..kurz vor Heimreise

- Kommunikation
- Wasser
- Essen
- «Kaffeebohnen»
- Powerbank
- Schlüssel auf Mann
- Zeitpunkt

Sicher
st wichtiger
als Schnell

Sicherer Weg

- Weg ausserhalb Städte
- Nie richtungsgetreunt!!!





Ich wünsche eine sichere Heimreise..
Fragen?

Sorry, das musste sein,
da morgen Halloween ist..

Fragen?



- Aufzeigen **was ein Blackout ist**, deren **mögliche Ursachen**, sowie Einflussfaktoren.
- Aufzeigen der **Auswirkungen** und wie diese in **ihrer Wirkung reduziert** werden können.
- Auswirkungen und Verantwortung für **Gemeinden zeigen.**
- **zur persönlichen Vorsorge motivieren**
- zeigen wie **Amateurfunk** helfen kann

<https://www.swisstransfer.com/d/c3f61f32-8369-45aa-b0a4-db98750cc1cb>

bis 30.10.24



Roman Härdi Wangen an der Aare

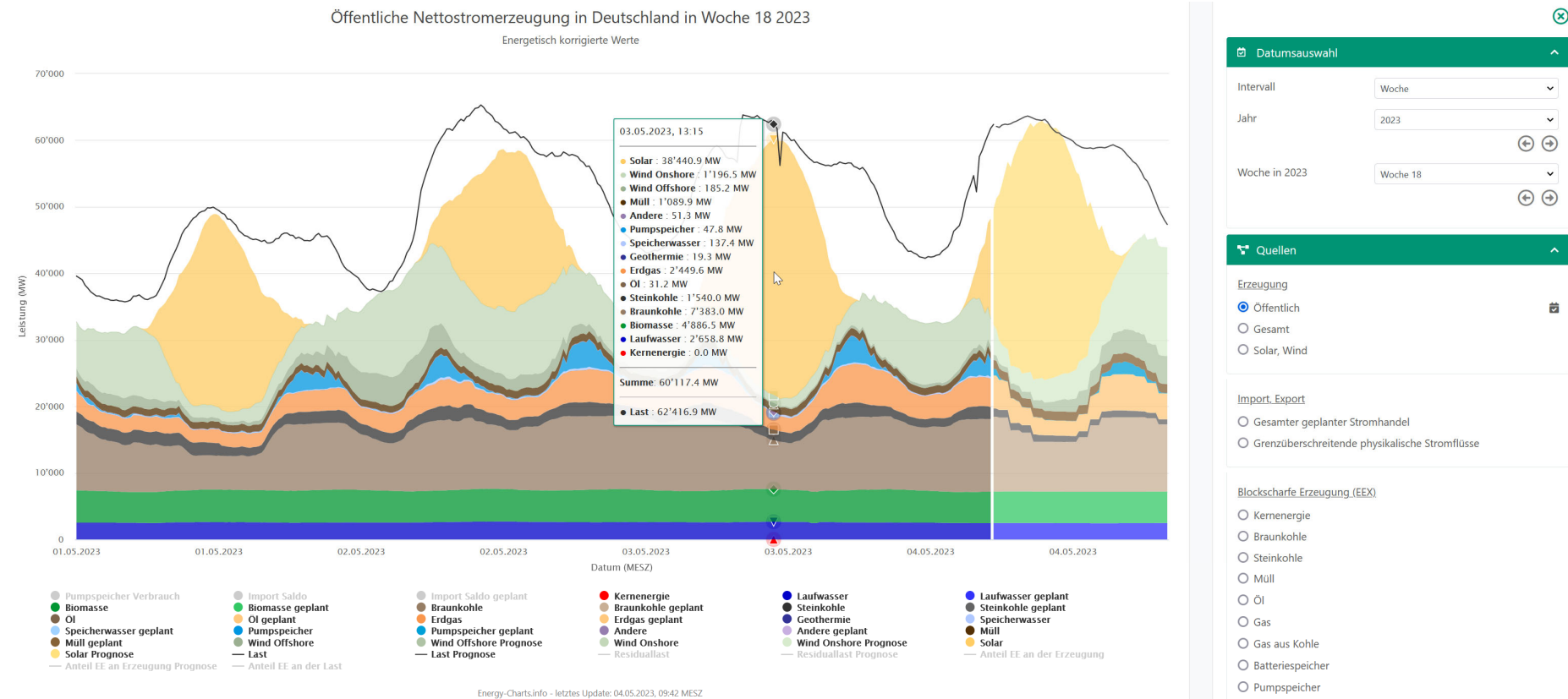
roman@haerdi.ch

079 680 04 66

Anhang, weitere Unterlagen

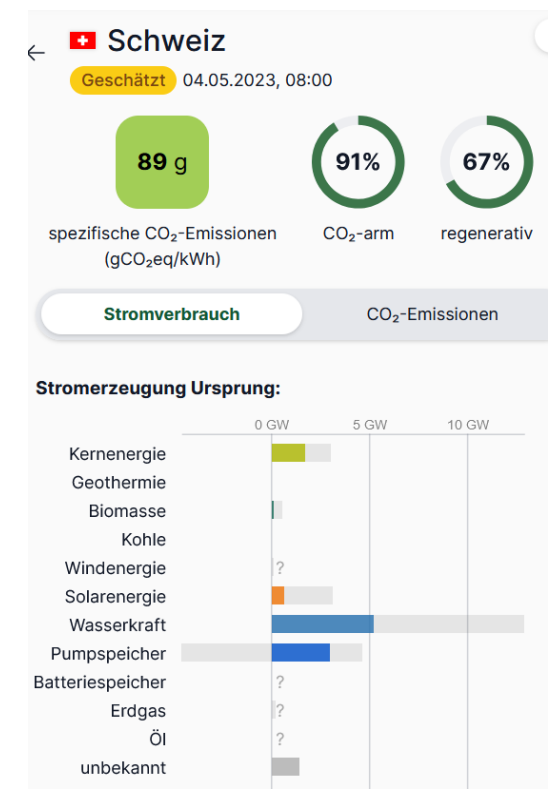
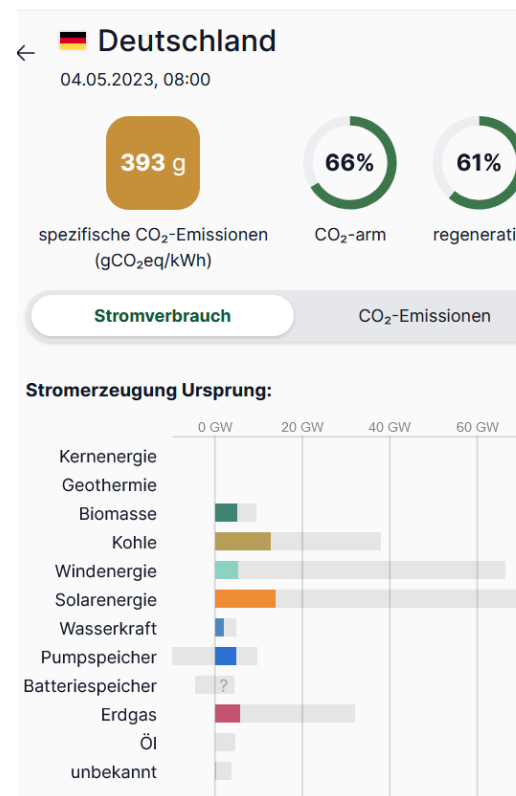
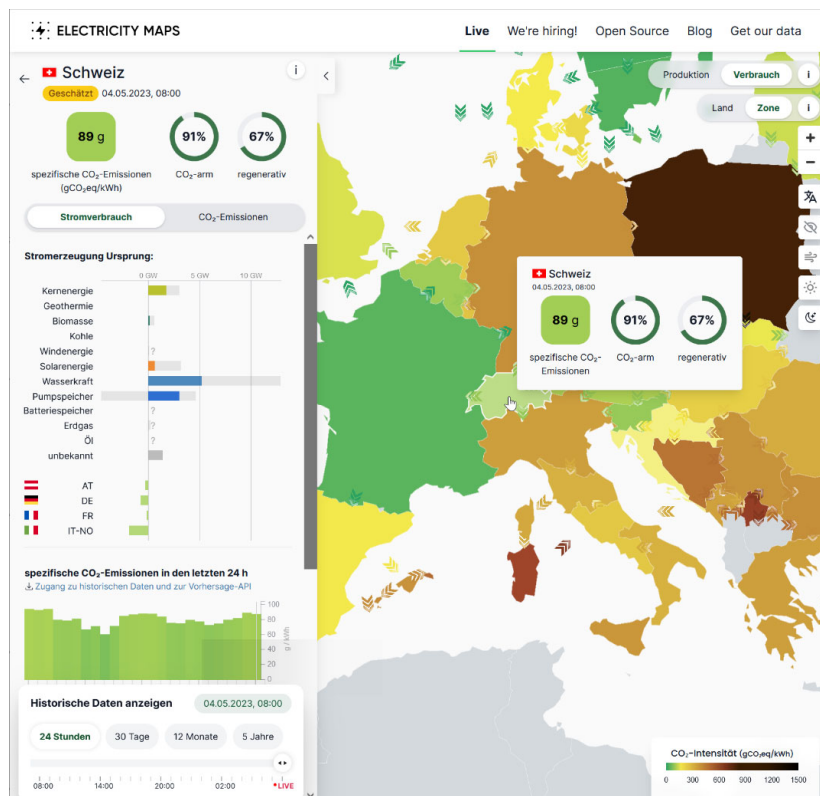
Energy-Charts Produktion

<https://www.energy-charts.info/?l=de&c=DE>



Electricity Map

<https://app.electricitymaps.com/zone/CH> auch auf dem Smartphone als App



Energiedashboard Schweiz

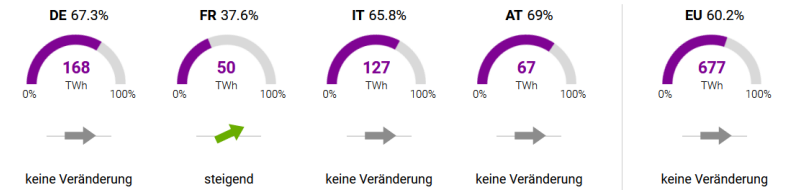
<https://www.dashboardenergie.admin.ch/dashboard>

Füllstände Gasspeicher EU

Füllstand und Trend

Tägliche Aktualisierung - Stand 01.05.2023

Diese Darstellung zeigt die Füllstände der Gasspeicher in den Schweizer Nachbarländern Deutschland, Frankreich, Italien und Österreich sowie der gesamten EU. Der Trend zeigt die Entwicklung des Füllstandes verglichen mit dem Durchschnitt der letzten 10 Tage an.

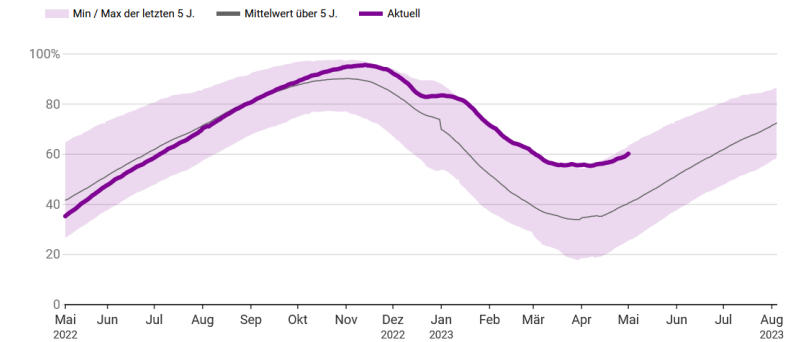


Verlauf des Speicherfüllstandes über das Jahr im Vergleich zum 5-Jahres Mittelwert

Tägliche Aktualisierung - Stand 01.05.2023

EU

Der Verlauf des Speicherfüllstandes über das aktuelle Jahr wird hier im Vergleich zum 5-jährigen Maximal-, Minimal- und Durchschnittswert dargestellt.



Gas-Situation

<https://agsi.gie.eu/>



STORAGE UNAVAILABILITY DATA VISUALISATION HISTORICAL DATA CAPACITY FORECAST NEWS

DATA DEFINITION TRANSPARENCY TARIFFS

AGSI STORAGE INVENTORY ALSI LNG INVENTORY UMM INSIDE INFORMATION REMIT STORAGE DATA end of GasDay for G

2023-09-07 - Data correction expected for Depogaz Ploiesti - UGS Sarmasel and UGS Ghercesti

Welcome to AGSI.

All available datasets can be downloaded (in Excel, CSV and JSON format). The data below offers an aggregated view – individual datasets by country are collapsible.

Full historical data for and graphs view is accessible by clicking on the icons next to each dataset. All data is also offered via our [API service](#).

The data provided on the AGSI website reflects the geographical location of the underground storage facility. Additional data clarifications are available in the [FAQ](#).

DATA USAGE: It is mandatory to credit or mention to GIE (Gas Infrastructure Europe), AGSI or ALSI as data source when using or repackaging this data.

GIE is progressively updating its Transparency Platforms following [Council Regulation \(EU\) 2022/2576](#) and inputs as received from Storage System Operators (SSOs).

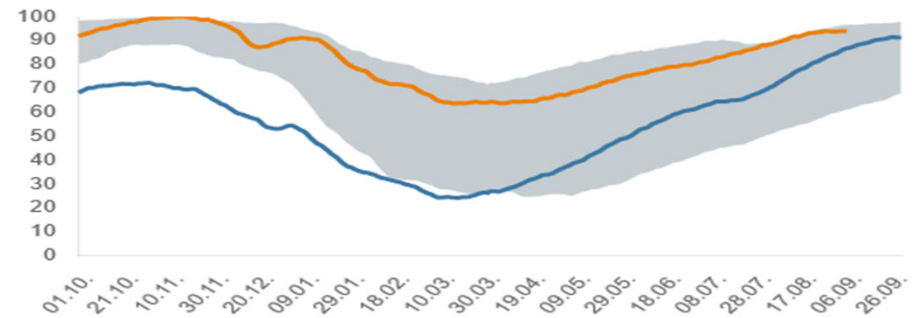
Legend: **C** Confirmed Data **E** Estimated Data **N** No Data **A** Service Announcement/News **H** Historical data **G** Graphs **D** Data Visualisation

Download current data view:

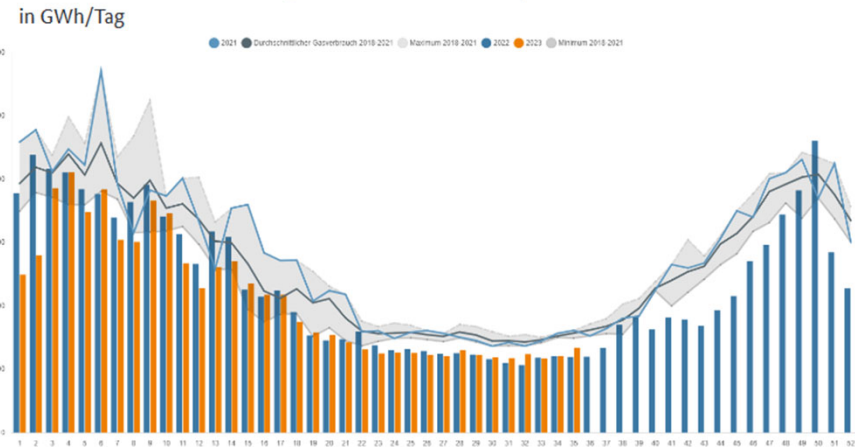
	CSV	JSON	XLSX	Select GasDayStart
Name	Selected date: Friday 8th September, 2023			
	Gas in storage TWh	Full %	Trend %	Consumption TWh
E + EU	1065.3573	93.58	0.06 ▲	3776.4337
C - Non-EU	113.2072	34.10	0.17 ▲	1030.5274
N + Serbia				
C + Ukraine	106.2211	32.98	0.21 ▲	261.0519
C + United Kingdom (Post-Brexit)	6.9862	70.83	-1.25 ▼	769.4755

Aktuelle Lage der Gasversorgung in Deutschland

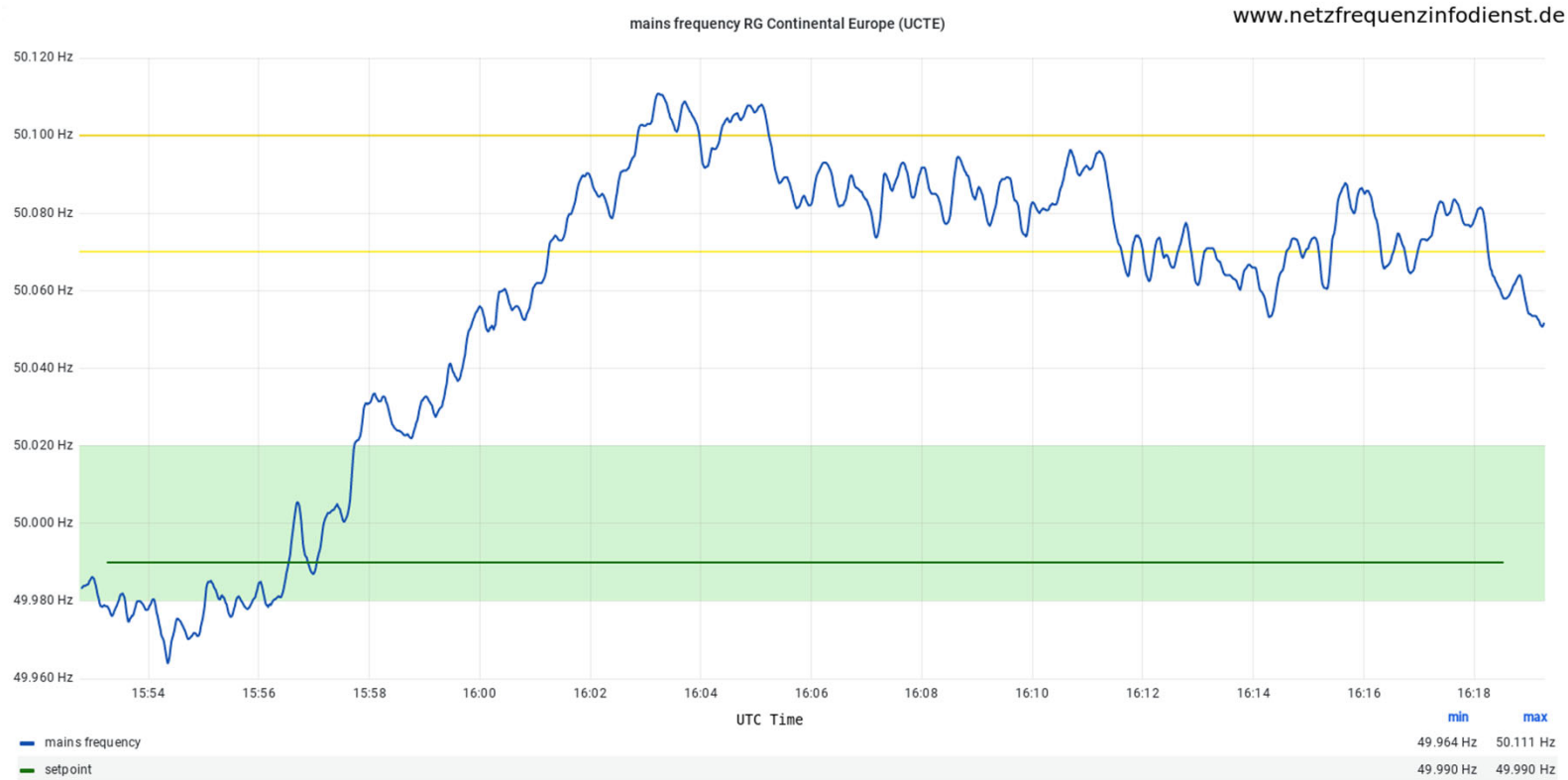
https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Gasversorgung/aktuelle_gasversorgung/start.html



3.3 Gasverbrauch in Deutschland (wöchentlicher Mittelwert)



Netzfrequenz «kapriolen»



Message : Trigger high frequency (dynamic trigger, $f > 50,070$ Hz , information level 1) Information Trigger 1
Excitation Nr : 1679932665
Excitation start : 27.03.2023 15:57:45 **Time max value** : 16:03:13 **MESZ 27.03.2023 18:11:16**
Trigger start : 27.03.2023 16:11:16 **Max Frequenz** : 50,1110 Hz **Measurement location** : Wuppertal
Frequency set point : 49,990 Hz * **mains load difference*** : +1549 MW **V2.2d NFID1 www.netzfrequenzinfodienst.de**

Information without guarantee *) for value-information see website.
Information without guarantee *) for value-information see website.

Dieser Service wird durch Ihre Spende finanziert (siehe Webseite)
Dieser Service wird durch Ihre Spende finanziert (siehe Webseite)



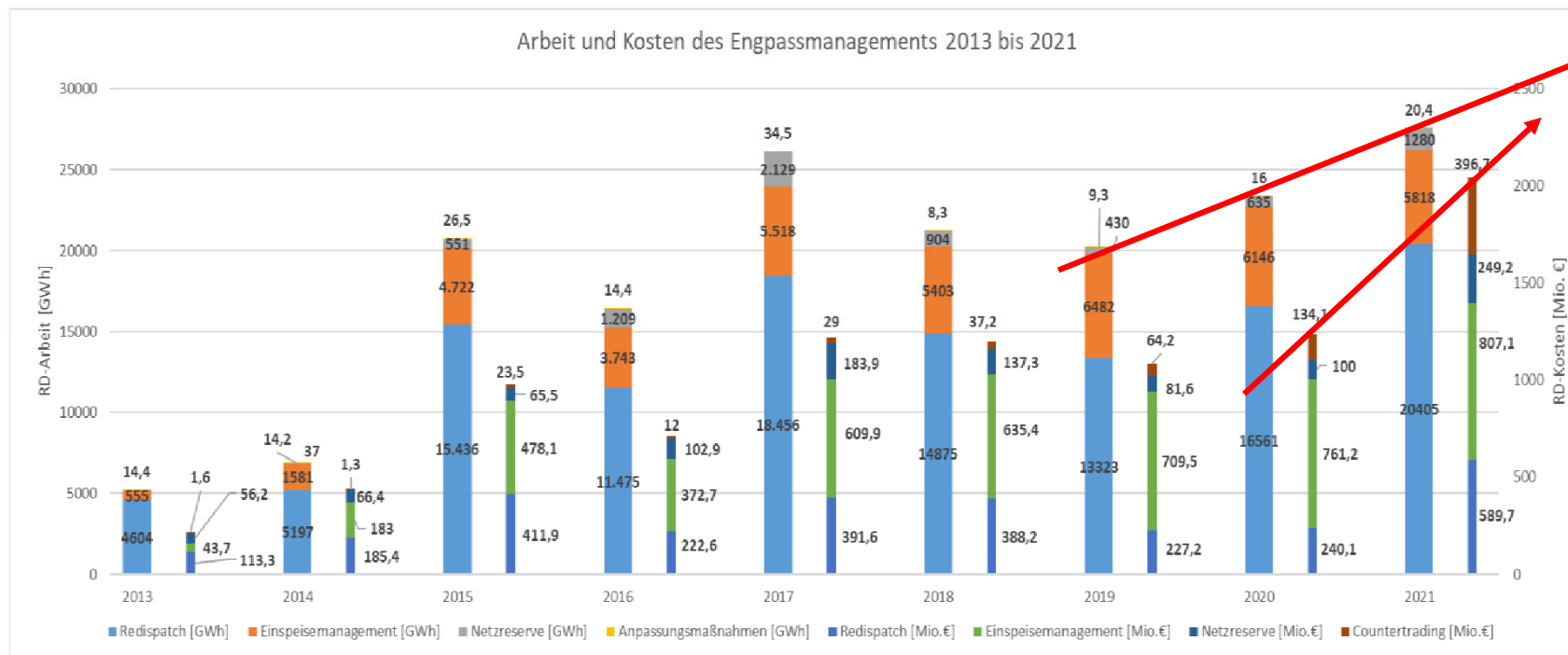
<https://pc-projekte.lima-city.de/ucte-netzfrequenz-infodienst.html>

Twitter: https://twitter.com/RG_CE

Mastodon: <https://aut.social/@Netzfrequenzinfodienst>

Re-Dispatch Massnahmen

- Aktuelle Situation <https://www.saurugg.net/blackout/risiko-eines-strom-blackouts/aktuelle-situation>
- Re-Dispatch (Deutschland)



<https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/Netzengpassmanagement/artikel.html>