

AUG 2024 Trieste



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE



GeoSphere
Austria

Antelope @ Austria

current status

Seismological Service

Nikolaus Horn

nikolaus.horn@geosphere.at

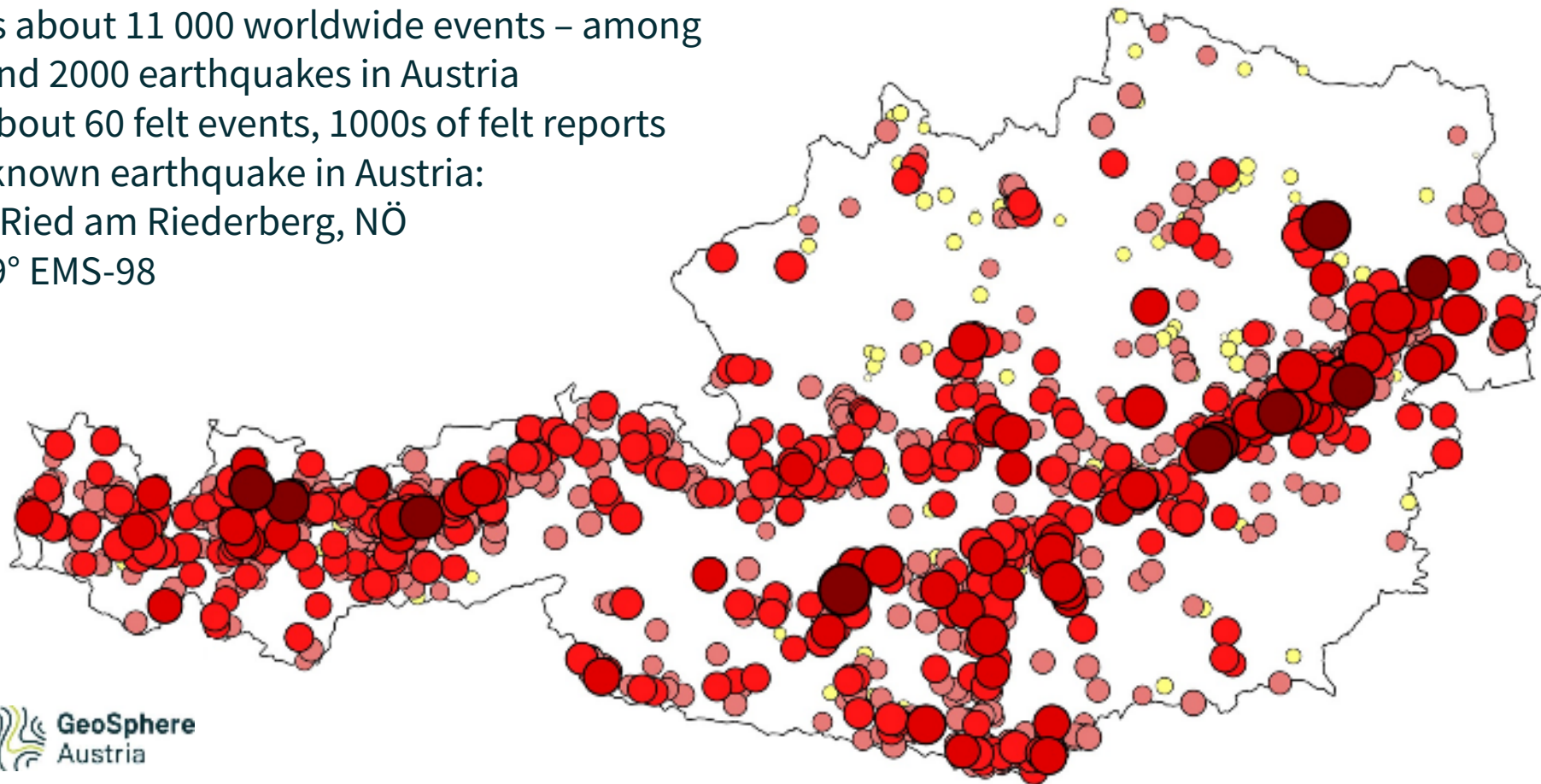


25. Jänner 2023

felt events since 1201

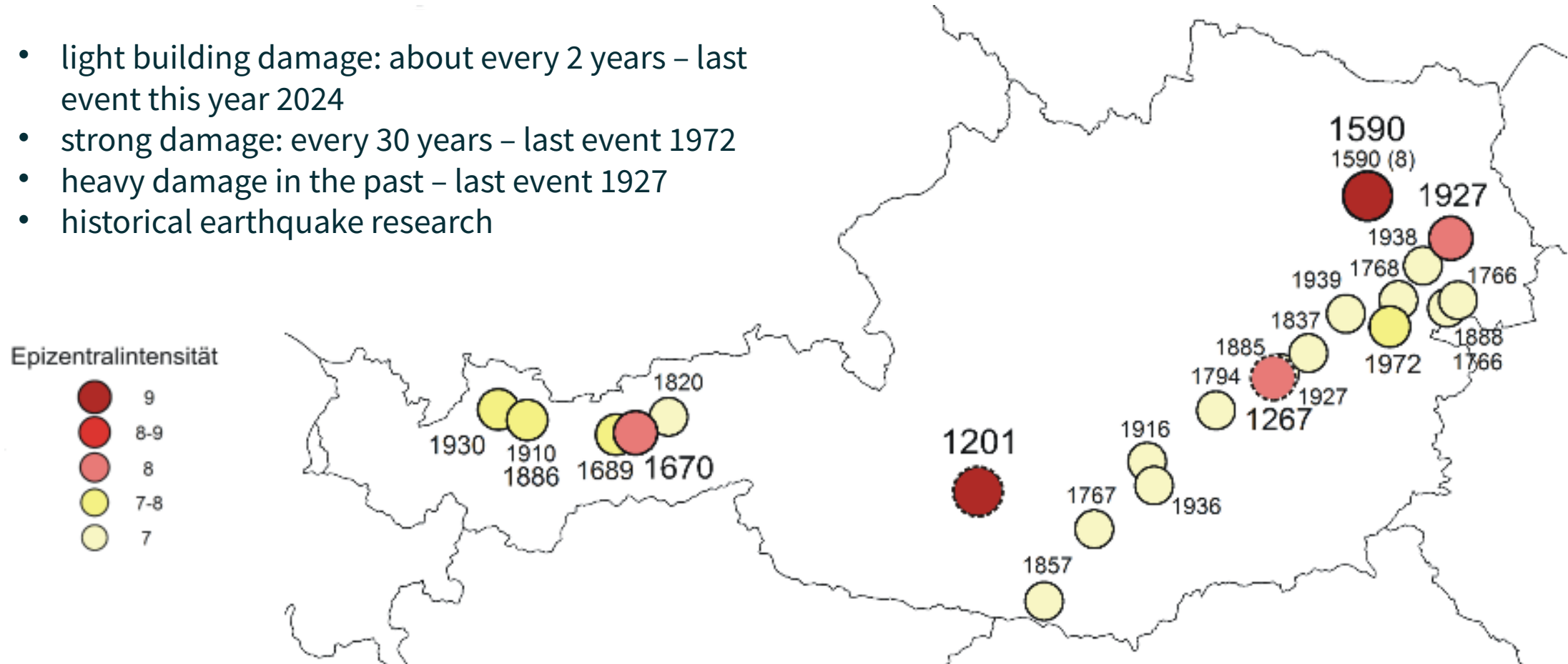
- we process about 11 000 worldwide events – among them around 2000 earthquakes in Austria
- annually about 60 felt events, 1000s of felt reports
- strongest known earthquake in Austria:
15.9.1590, Ried am Riederberg, NÖ
M: 5,8, I₀: 9° EMS-98

Magnitude



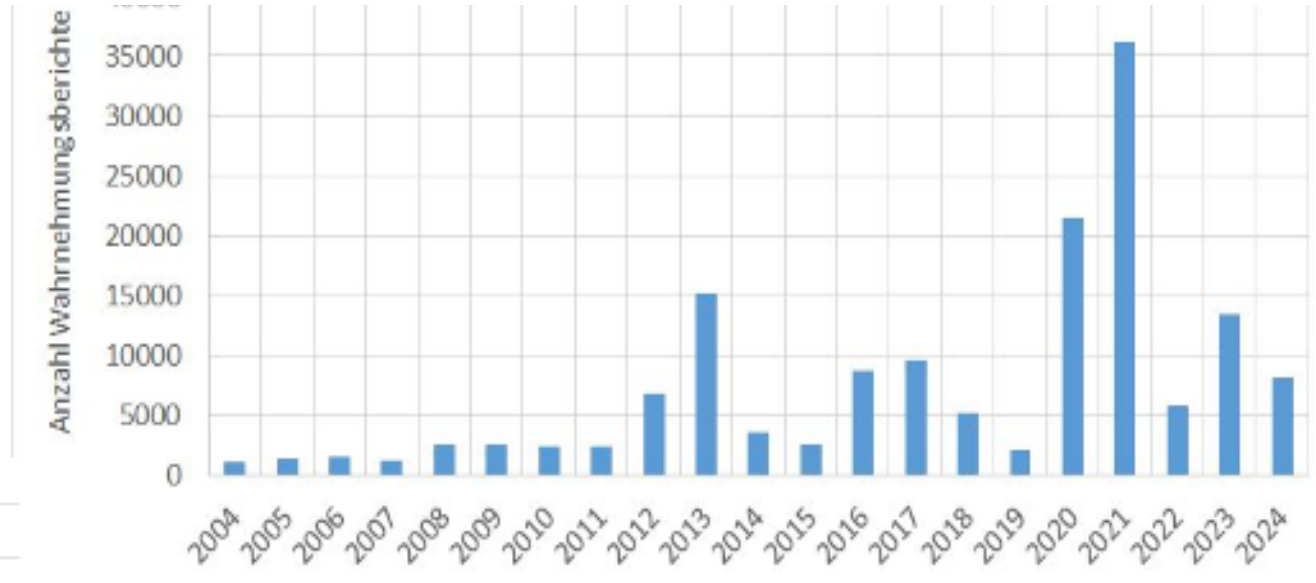
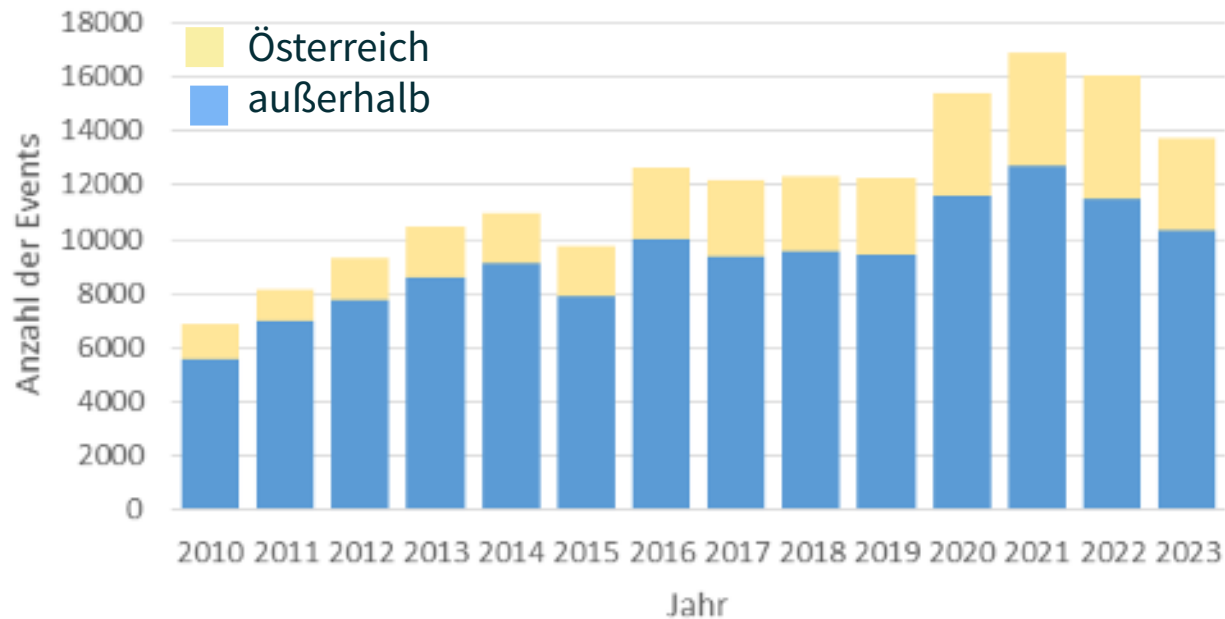
damaging events in Austria (intensity 7 EMS-98 and above)

- light building damage: about every 2 years – last event this year 2024
- strong damage: every 30 years – last event 1972
- heavy damage in the past – last event 1927
- historical earthquake research



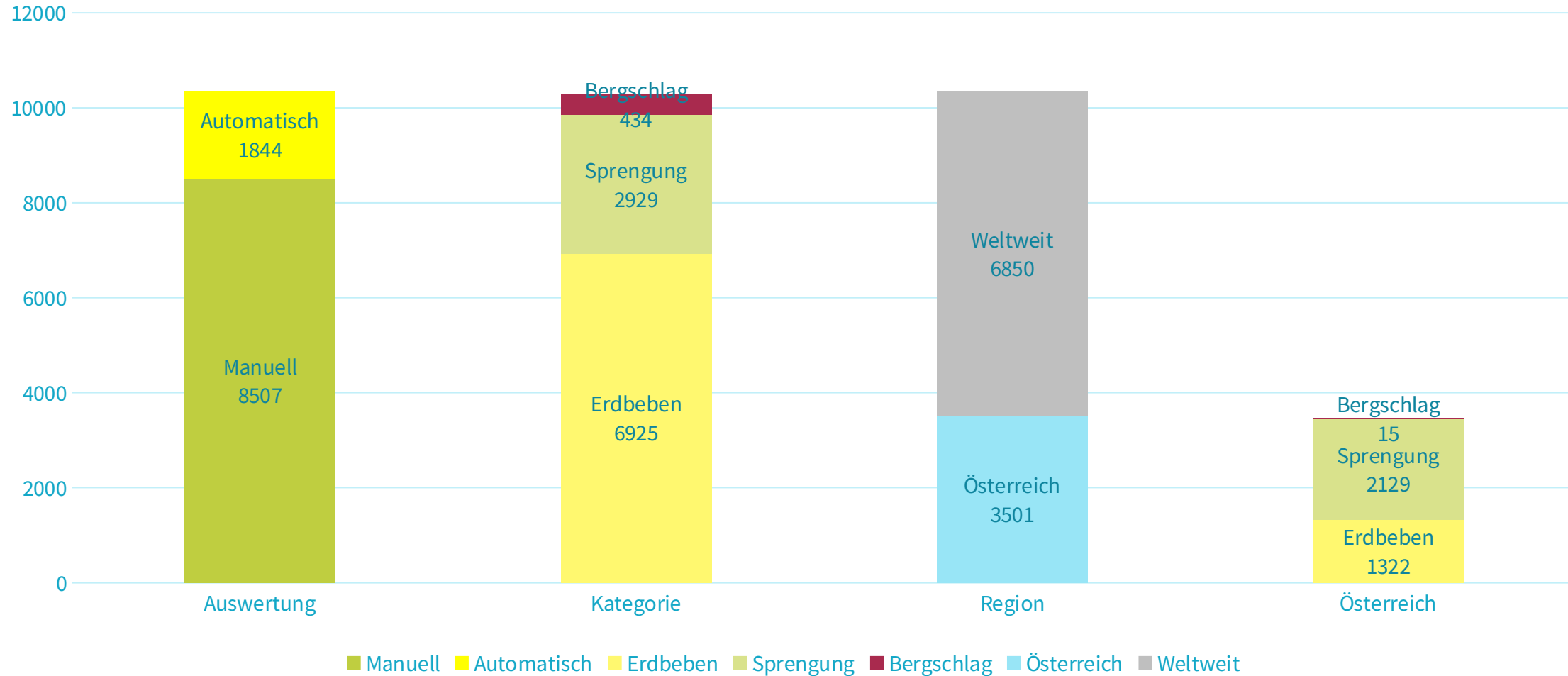
felt reports (website + App)

number of events in Austria and worldwide



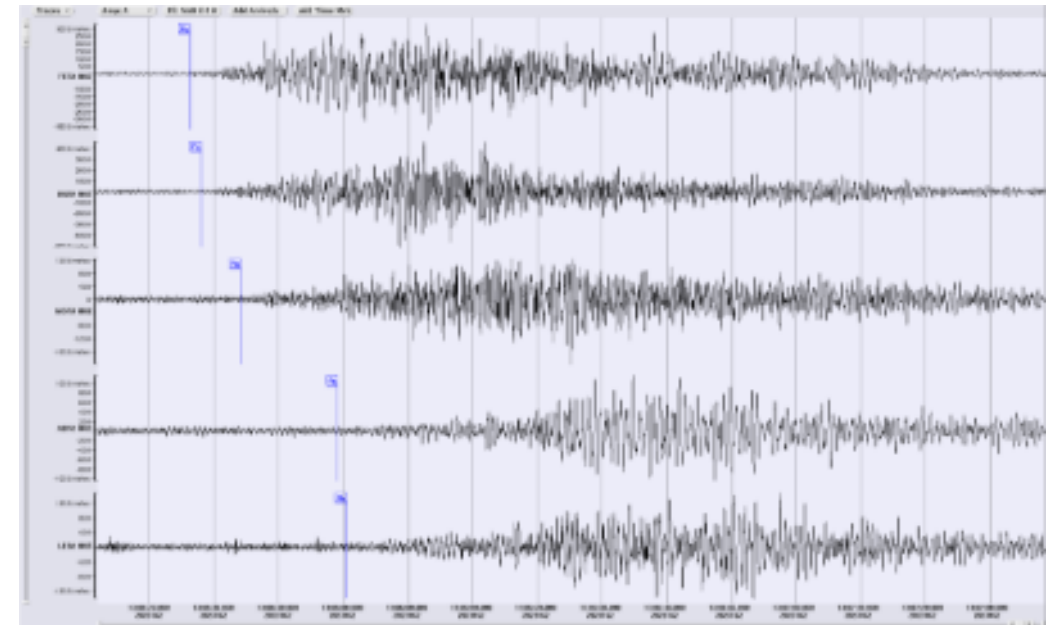
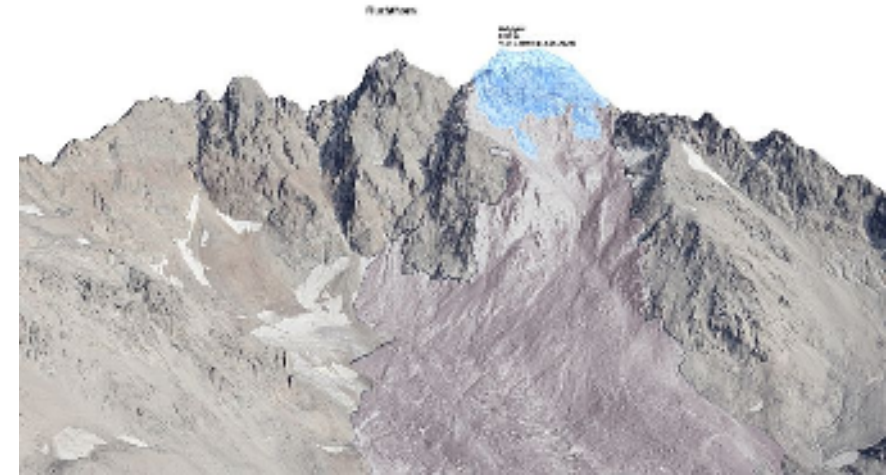
	2014	2023
events Austria	1825	3461 (+1636=>+90%)

2023





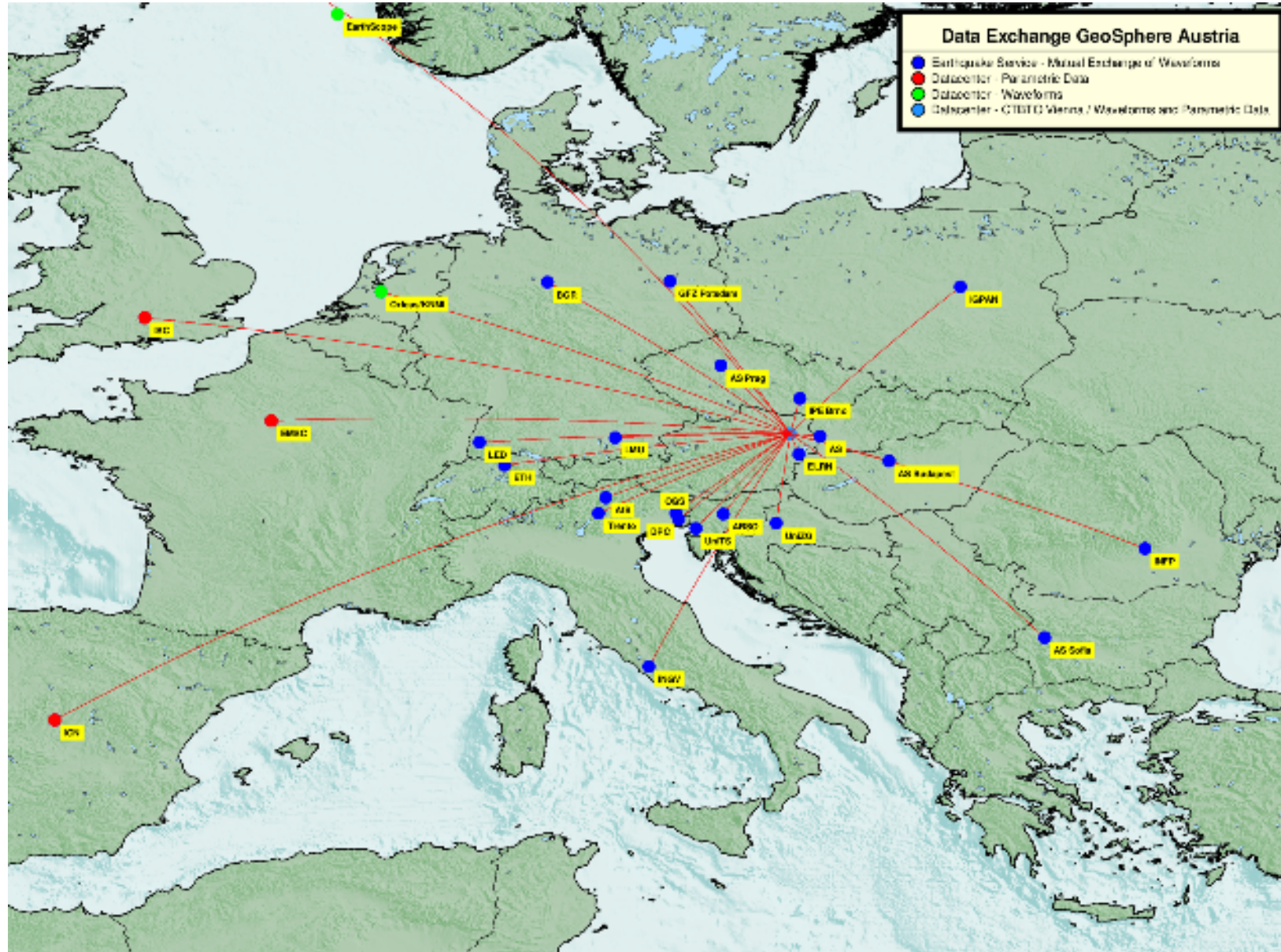
Eine riesige Felslawine donnerte am südlichen Fluchthorn in der Silvretta-Gruppe Richtung Tal. Foto: Patrick Schopfl/Screenshot Video

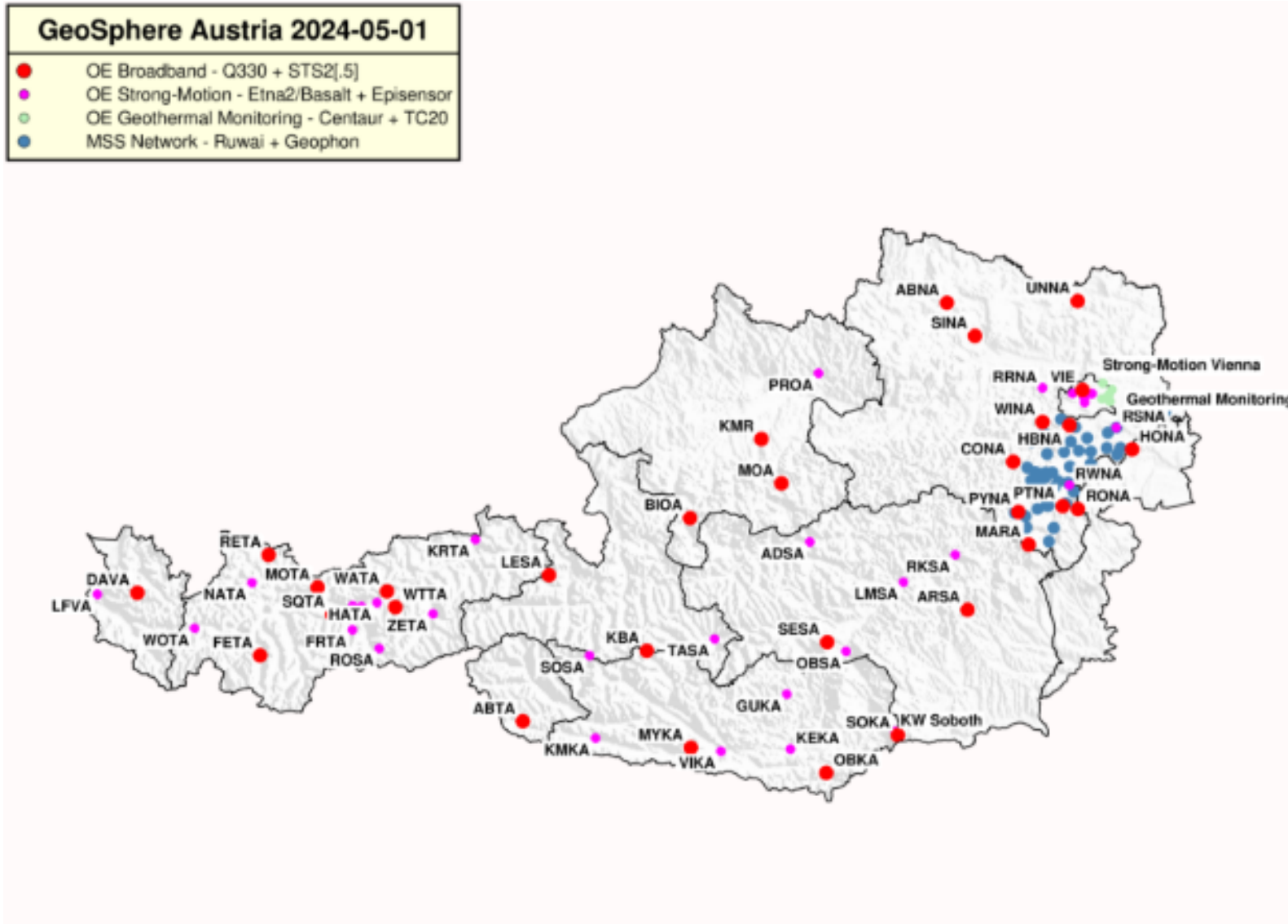


November 6. 2023, 13:05 UTC

1 Mio cubic meter rock
registration local magnitude 1,4

peak went down from 3399m to 3380m





- 32 broadband sites
1 new VBB borehole instrument
- 34 strong-motion sites
- 5 sites geothermal monitoring
- 50+ geophone sites
homegrown similar raspberry shake



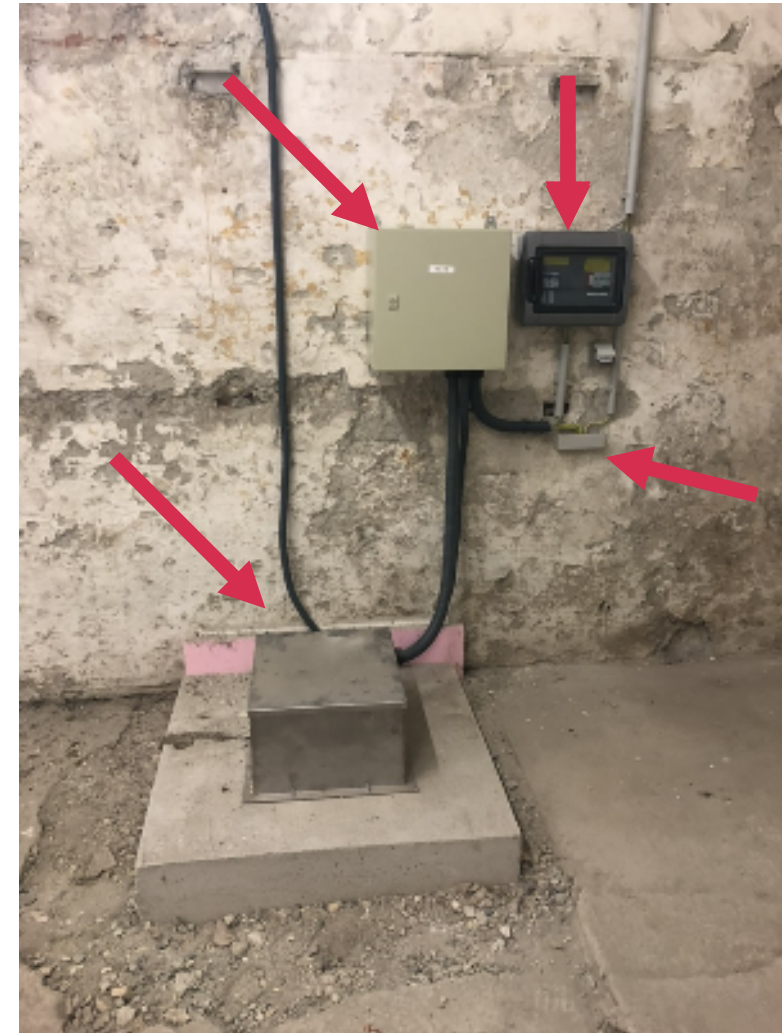
typical broadband installation



typical strong-motion installation

concept mainly developed within ARMONIA project

- local preparation – reduce our liability
 - let host recommend electrician
 - pier by local civil engineer
 - good grounding
- power, lightning protection for power in separate box
- pre-configured wall-mount case for modem, ups, digitizer, lightning protection for GPS and eventually communication
- console cable where possible
- sensor on pier, mechanical protection





latest broadband installation

GPS / data over fiber

new protection case



orientation using mechanical gyro

high precision measurement – instrument available

still looking for a good laser to bring measurement onto pier

Ried am Riederberg was the site of the strongest event in Austria so far (1590, MI ~6)

The instrument – Etna # 104647 was donated by Kinematics



Strong Motion

until 2018 – **triggered** registration

- 20 Sites
- \varnothing 8 arrivals / year / site

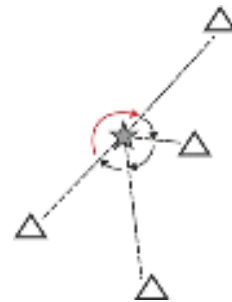
from 2019 – continuous registration

- currently 35 sites
- \varnothing 110 arrivals / year / site

all sites – BB and SM

average azimuth gap

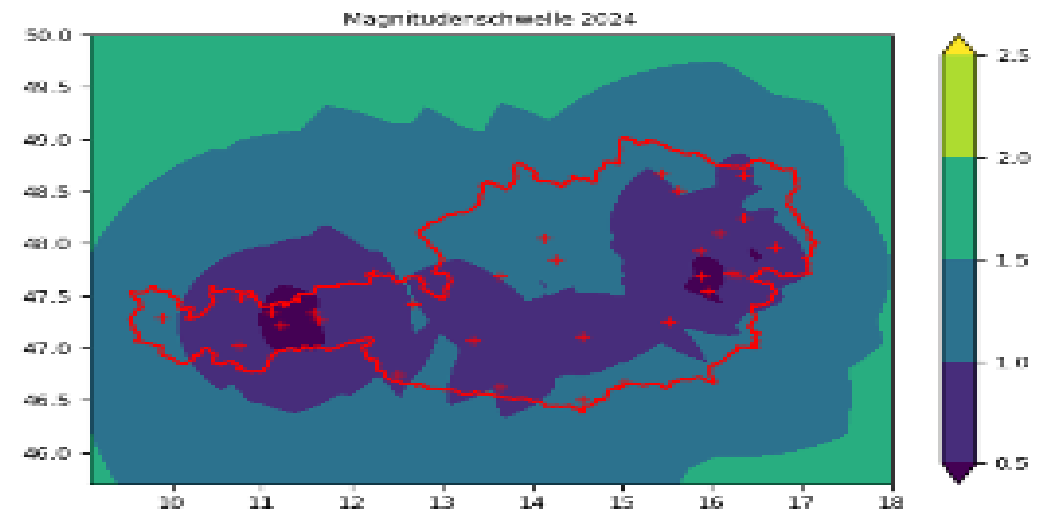
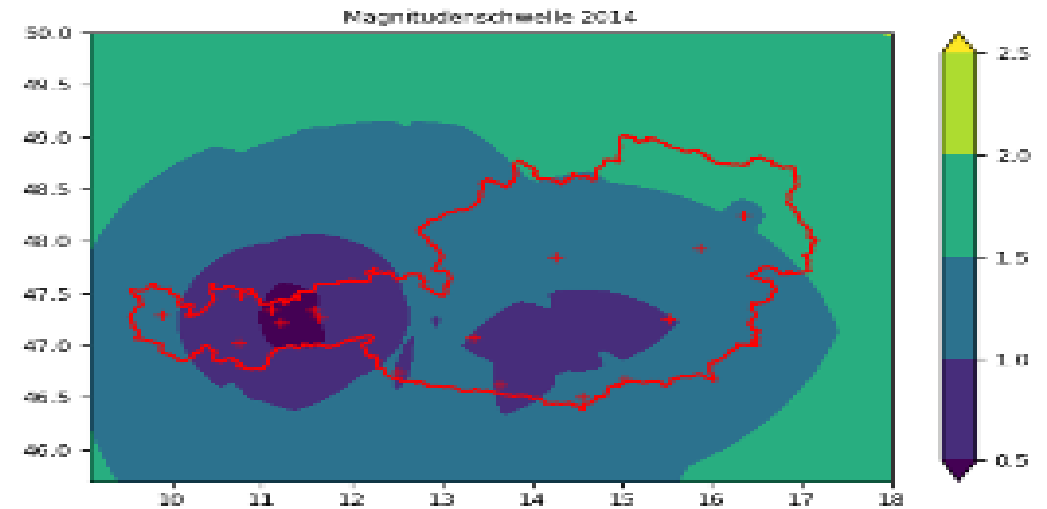
- until 2014 \varnothing 183°
- since 2015 \varnothing 163°



number of stations within 30km

- until 2014 \varnothing 1.2
- since 2015 \varnothing 2.1

magnitude threshold autom. detection (civil protection)



archive

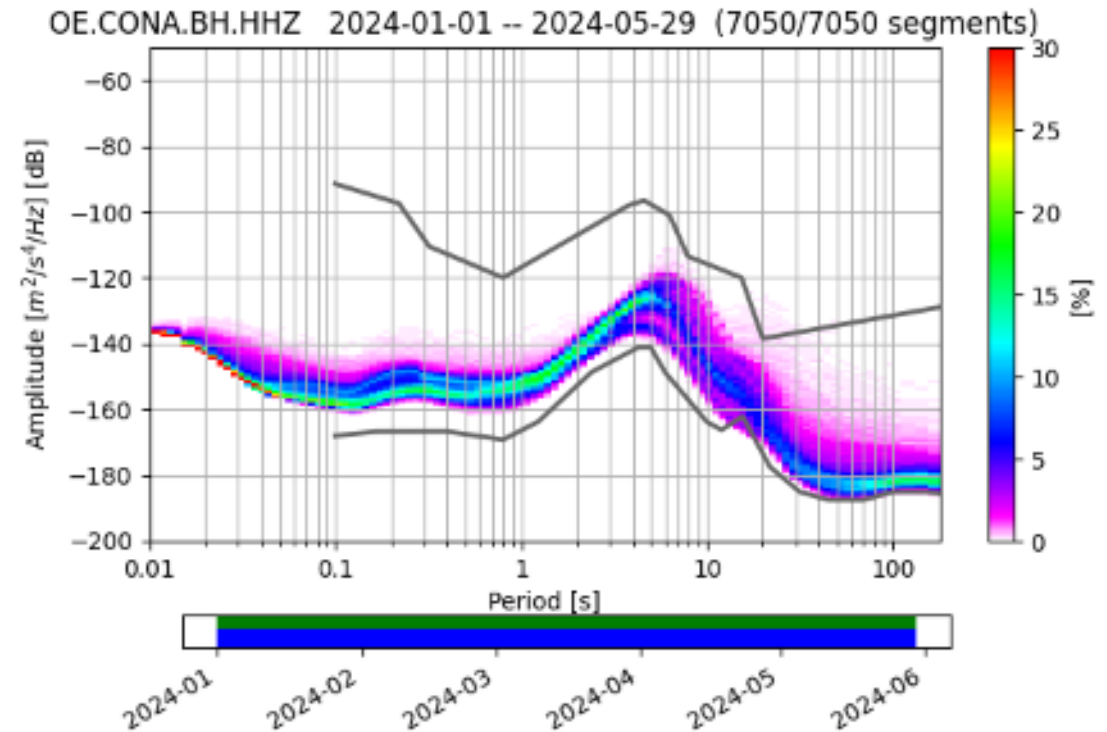
- save waveforms with orb2wf (~40G daily)
- db2msd after 5 days
- nightly cronjob to archive
- duplicate waveforms on second computer (~1 month)

data return 2023: 98.96%

- Hardware problems
- communication

QC

- overview plots with ObsPy
- PPSD with ObsPy
- monitor age and size of archive with nagios
- monitor IDs with Nagios (overflow of wfid)



2018 - 23.2.2024: migration of all service to GeoSphere datacenter

- fully virtual
- as redundant as possible, as simple as possible

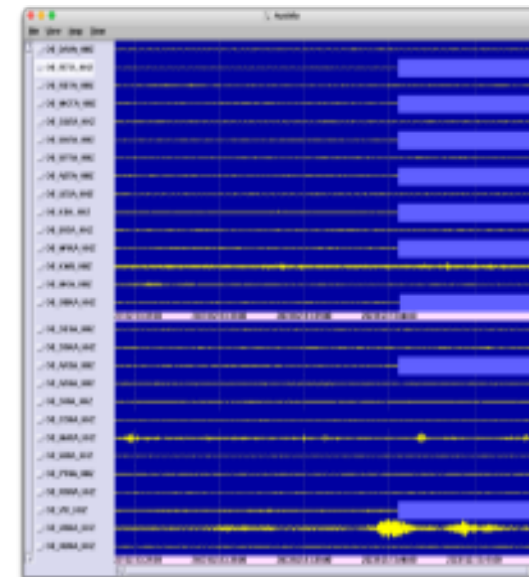
30+ virtual machines still on CentOS 7
probably upgrade to RockyLinux 9

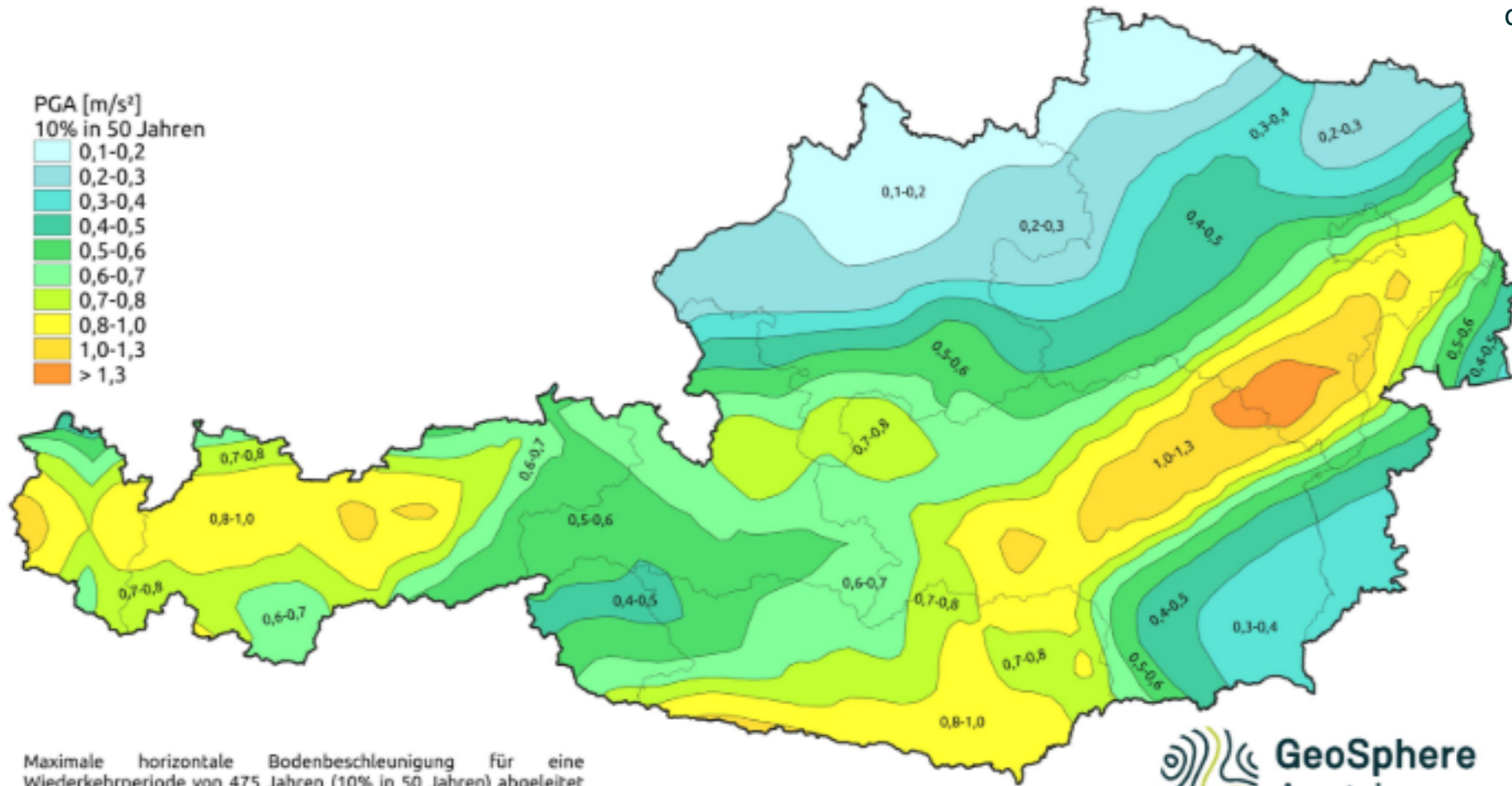
still need to motivate all colleagues to use 3-layered infrastructure

- development
- test
- application

interactive review still based on dbpick / dbloc2

GeoSphere infrastructure based on
Kubernetes / Docker – does it make sense to check Docker image ?





PGA [m/s²]
10% in 50 Jahren

- 0,1-0,2
- 0,2-0,3
- 0,3-0,4
- 0,4-0,5
- 0,5-0,6
- 0,6-0,7
- 0,7-0,8
- 0,8-1,0
- 1,0-1,3
- > 1,3

Maximale horizontale Bodenbeschleunigung für eine Wiederkehrperiode von 475 Jahren (10% in 50 Jahren) abgeleitet aus Weginger, S. et al., 2019. D-A-CH Tagungsband



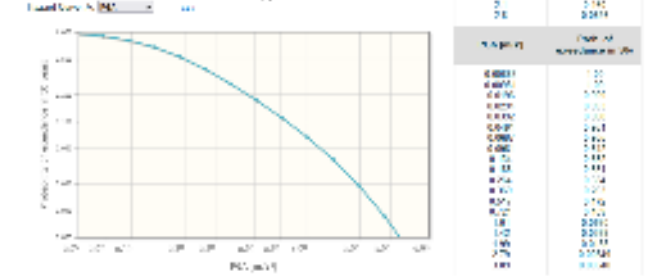
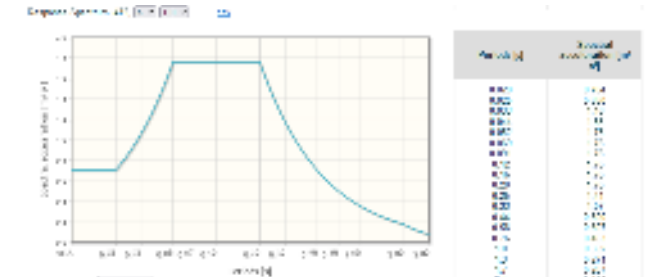
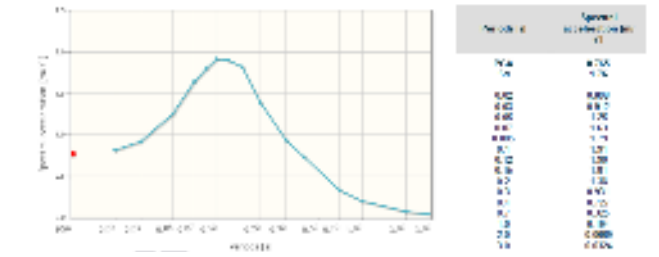
data queries

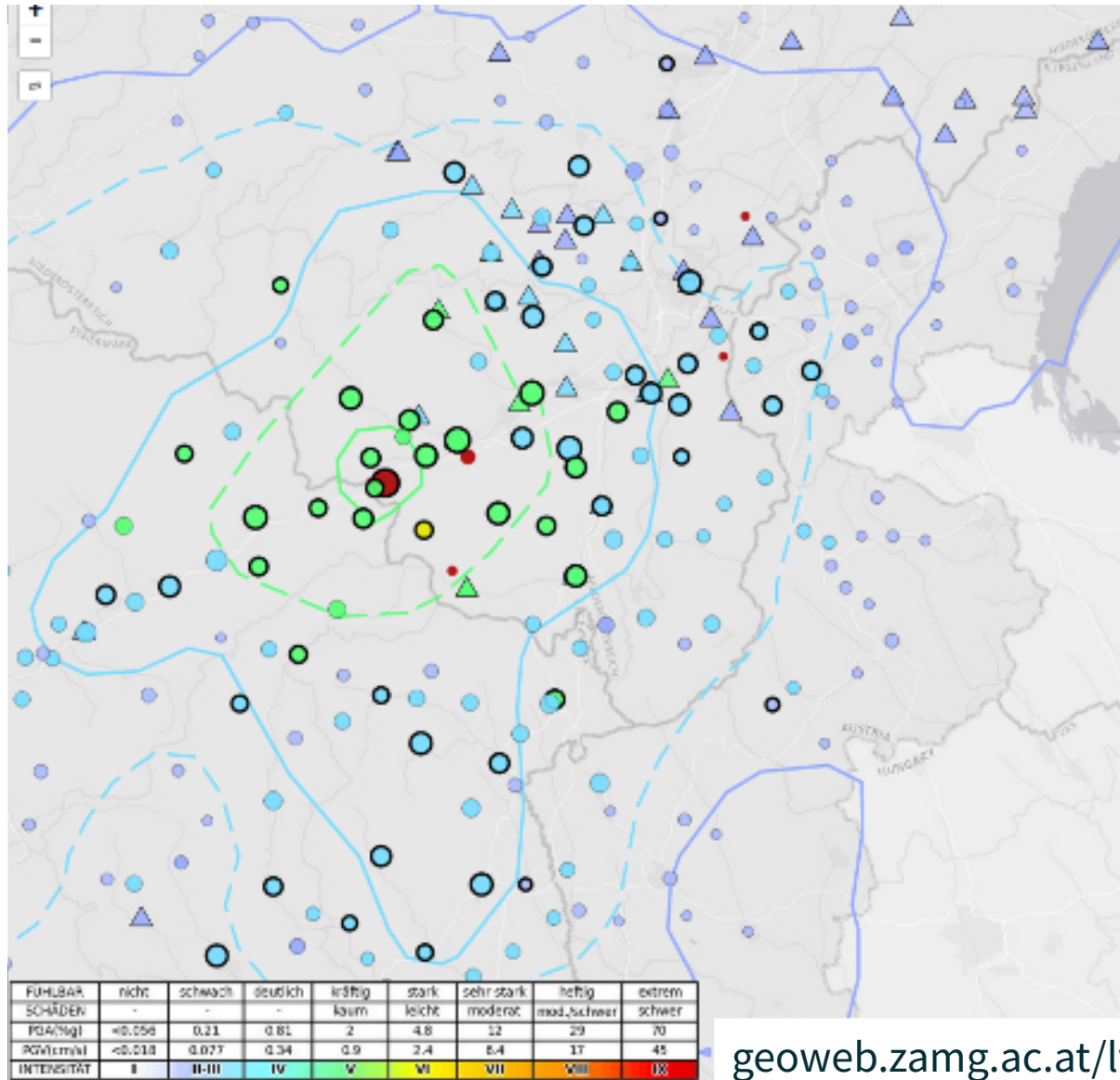
Erdbebenbemessungswert für Gefährdungsstufe

Weginger, S. et al., 2019. Evaluation der erdbebenrisiko- und -schadensanalyse für Österreich. D-A-CH Tagungsband. Österreichischer Verein für Erdbebeningenieurwesen. 10.1007/978-3-7090-5000-0_10



Auswahl: Austria | [Erdbeben] [Info]





geoweb.zamg.ac.at/lwz

Meldungen der Bevölkerung

Plz	Ort	pEWS	Anzahl Meldungen	Schadensmeldungen
2381	Talarnbach, Niederleisbach	VI	12	4
2440	Gloggnitz	V	173	39
2320	Ternitz	V	116	8
8880	Wienawinkel	V	88	5
2341	Schulbian	V	62	5
2386	Kochberg am Wechsel	V	61	8
2351	Reichenau an der Raab	V	60	9
2371	Asperg	V	53	4
2321	Wark, Niederleisbach	V	38	3

Details

Gloggnitz, Priggitz, Enzenreith

Kategorie	Untergruppe	Zahl	Prozent
Erdbeben	schwach	1	1%
	stark	81	47%
	deutlich	36	21%
	sehr stark	43	25%
Erschütterung	Zittern	50	29%
	Flut	23	13%
	Wölfe	62	36%
Reaktion	Schreien	24	14%
	nicht bemerkbar	16	9%
	besorgend	22	13%
	angstlich	38	22%
Angst	Angst	21	12%
	Flucht	6	3%

Schäden
Wurde durch Beben jemand, die ca. 1/2 Stunde vor dem Beben anwesig waren und gemeldet haben. Haben nach Beben gesehen und im danach wieder im Bild gegangen. Sie beim Beben wurden keine oder kein Schaden. Haben auch keine VU festgestellt. Bewegungen vor Beben beobachtet. Wogen liegen aber einige Teile auf dem Boden, die von selbst nicht herab. Z.B. umfallen konnten. Nach VU wurde festgestellt, wie z.B. Aufmerksam, Deck, Bruch, etc. Nur kurze Zeit im Bild der Bebenbereich.

stark verspätet
Sehr langsam, aber sehr deutliche Beben
Ein Beben aber starkes Beben
Für mich war das Beben keine der stärksten Beben der letzten Jahre
Beobachtungen von 19/7 2023 wurden bis heute noch nicht bewertet/ wurden nicht bewertet eingetrag.
Beobachtet schlimme Erdbeben, keine Seite fehl. Ein deutlicher "Stoß" mit einem im Gloggnitz. Mit dem Gefühl, dass es ein Beben ist. Mit dem Gefühl, dass es ein Beben ist. Mit dem Gefühl, dass es ein Beben ist.
Ein Beben, das ich nicht mehr sehen konnte. Ich habe es gesehen. Ich habe es gesehen. Ich habe es gesehen.
Wurde in der Nacht aus dem Schlaf herausgerissen, war sehr deutlich zu spüren, aber ja konnte hier über was hat für noch Dinge gesehen so weit ich sehen konnte wie mein Handy.
Ging auf mein Handy und sah, dass es ein Beben war. Ich habe es gesehen. Ich habe es gesehen. Ich habe es gesehen.
Sehr deutlich zu spüren aber die Leute nicht so sehr. Ich habe es gesehen. Ich habe es gesehen. Ich habe es gesehen.
Beim aus dem Schlaf gerissen worden, kann ich nicht sagen, wie stark es war. Ich habe es gesehen. Ich habe es gesehen. Ich habe es gesehen.
Beim aus dem Schlaf gerissen worden, kann ich nicht sagen, wie stark es war. Ich habe es gesehen. Ich habe es gesehen. Ich habe es gesehen.

Statistiken

Gefühlte Beben

Zeit	Epizentrum	Magnitude	Lat	Lon	Distanz
2023-05-10 23:30:13	Gloggnitz	4.2	47.0823	15.8743	11 km
2023-05-10 23:11:08	Gloggnitz	2.2	47.0826	15.8813	9 km
2023-04-05 02:50:37	Gloggnitz	2.5	47.0791	15.8459	9 km
2023-04-15 08:02:42	Gloggnitz	2.1	47.0804	15.8626	10 km
2023-04-11 08:11:08	Gloggnitz	2.0	47.0790	15.8666	10 km
2023-04-29 08:30:45	Gloggnitz	2.3	47.0790	15.8620	10 km
2023-05-11 09:43:52	Gloggnitz	2.6	47.0793	15.8629	9 km



Services within the EQ-HG

1. 24/7 HL and HM EQ scientific advise within the ERM and ROM
2. PoC during working hours

Other tasks we are involved in

1. Service Management Team backup
2. Task 4 leader >> Training organisation for the ERCC
3. Task 7 >> Quality Control support for PoC matters
4. EQ Hazard Chair >> Rotational scheme and operational service design



Services we provide

1. Fully operational in Salzburg
2. Pilot phase in Styria
3. BMI starting in June 2024

Other tasks we are involved in

1. AMAS Core team
2. Co-design and co-creation of services and products
3. Internal and external training organisation
4. Dissemination and outreach

What we do and provide

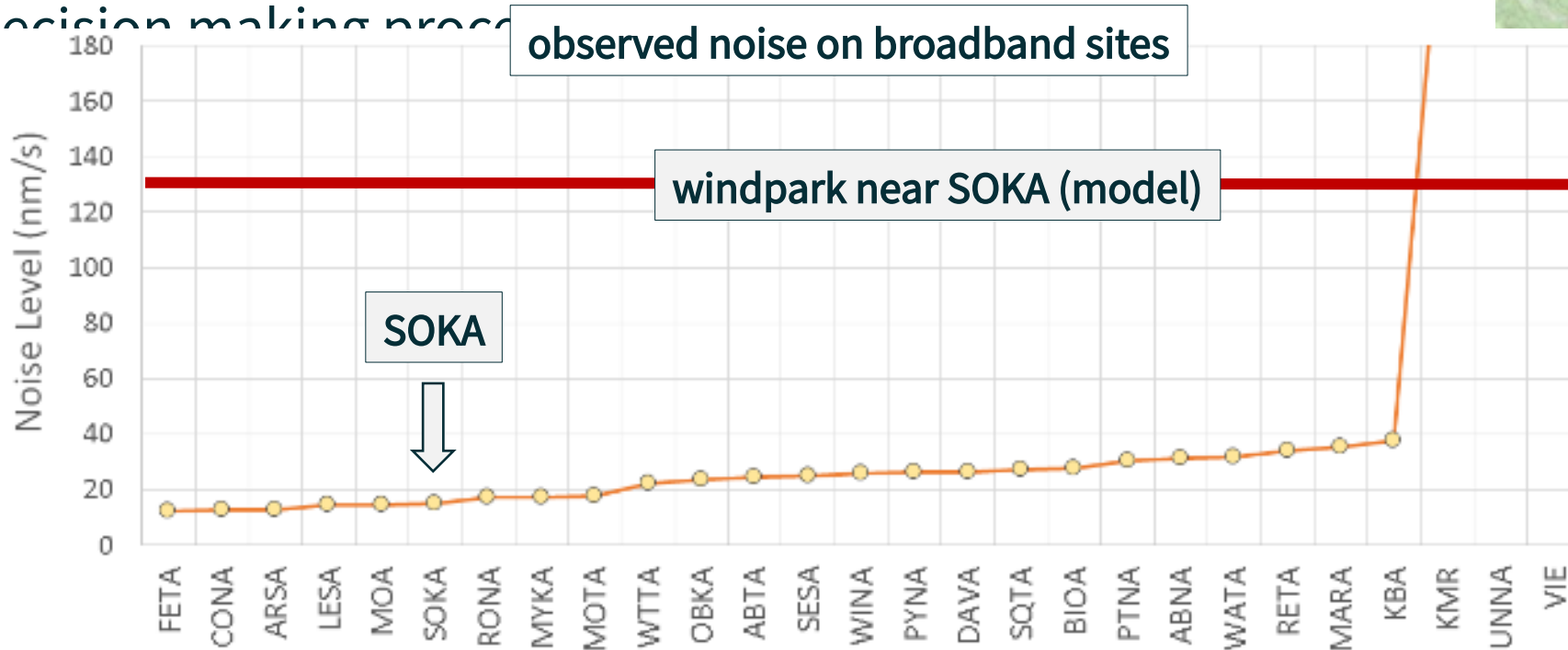
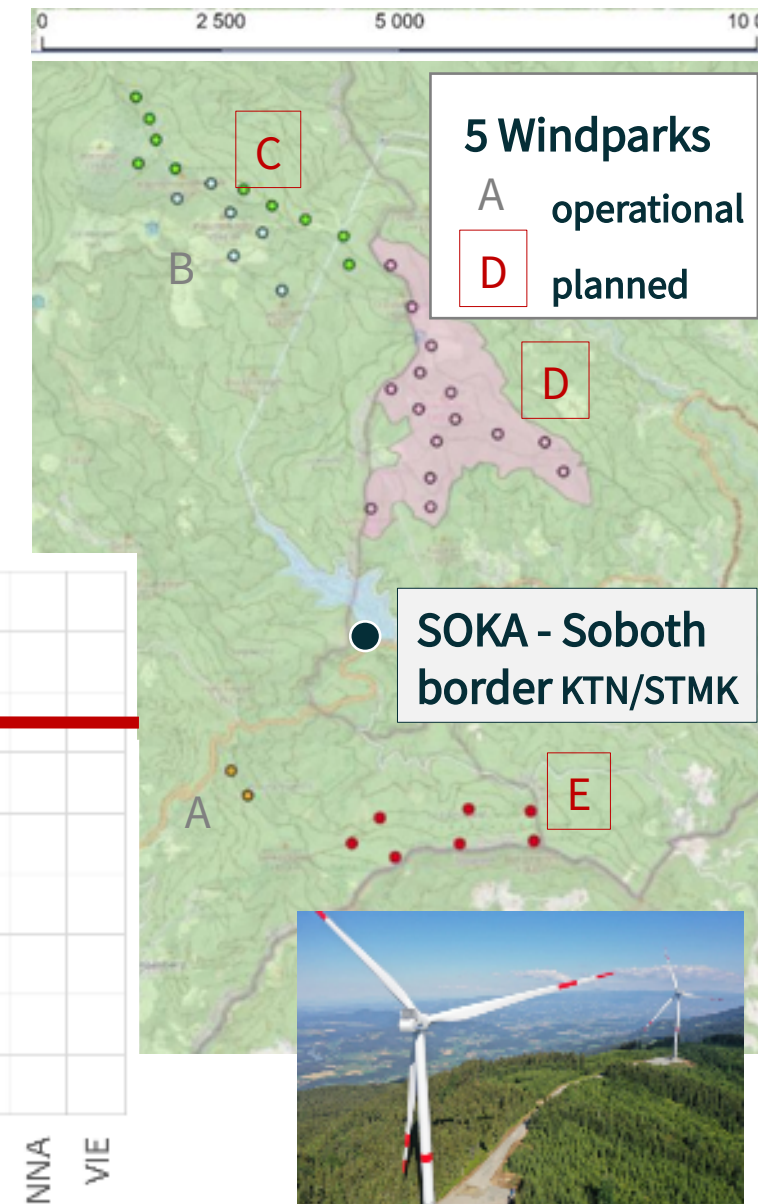
Initiator of the AMAS concept together with the AMAS coordinator

Integrated Tailored Scientific Assessments: Provide comprehensive multi-hazard assessments for crisis managers and decision-makers nationally and internationally

Global Impact Collaboration: Collaborate internationally, as exemplified by Cape Verde's request, to conduct impact-based assessments, enhancing disaster preparedness, and enforcement mitigation and effective response strategies

Tailored Training and Workshops Programs: Offer tailored training and workshops to international organizations, empowering them to prepare effectively for natural disasters with a holistic perspective

- effects can be measured up to 15 km
- currently no involvement of earthquake service (environmental impact studies, regional planning, planning, operators)
- aim: obtain information, protection zones, participation in decision making process



Expand dlmon with calls to arbitrary functions

configuration

sources &Arr{

ADSA 138.22.223.15,138.22.223.71 m_ss,m_sq,m_vlt,m_temp,m_fw,m_ty

...

commands &Arr{

m_ss snmpget -v2c -Ov -Oq -c public \$addr CONEL-MOBILE-MIB::mobileSignalStrength

...

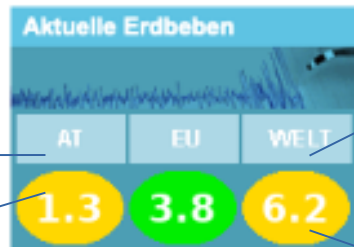
needs expanded parameter file for dlmon

merging data streams - does it already exist ?

dlmon	SRT	Signal	SigQual	rsr	Firmware	Revision	Modem Type	Serialnumber	operator	IP addr
BSMA	01051m00s	13000db	15dB	13.4V	6.2.2	2019-12-18	SPECTRE-vSL-LTE	6660002	Magenta	138.22.223.104
BSBA	01051m00s	-1011db	-7dB	13.1V	6.2.8	2021-02-18	SPECTRE-vSL-LTE	AC2110000024516	A1	138.22.223.26
BATA	01051m00s	-872db	-10dB	13.7V	6.2.8	2021-02-18	SPECTRE-vSL-LTE	AC21100000243876	A1	138.22.223.26
BS1A	01051m00s	9100db	10dB	13.1V	6.3.5	2022-04-20	ICB-323x	AC21100001043789	A1	138.22.223.4
WS1A	01051m00s	-10400db	-8dB	13.1V	6.3.2	2022-09-20	SPECTRE-vSL-LTE	6660132	A1	138.22.223.19
BSA	01051m00s	-1025db	-6dB	13.7V	6.3.2	2022-08-20	SPECTRE-vSL-LTE	6660211	Magenta	138.22.223.26
WMA	01051m00s	7250db	-6dB	13.1V	6.3.2	2022-09-20	ICB-323x	AC2110000005492	A1	138.22.223.34
PIBA	01051m00s	7850db	-7dB	13.1V	6.3.2	2022-09-20	ICB-323x	AC21100000279610	A1	138.22.223.64
BSWA	01051m00s	-11520db	-8dB	13.5V	6.2.8	2023-01-18	SPECTRE-vSL-LTE	6660208	A1	138.22.223.16
BSGA	01051m00s	-872db	-8dB	13.7V	6.2.8	2023-01-18	SPECTRE-vSL-LTE	AC21100000021579	A1	138.22.223.12
BSA	01051m00s	7250db	12dB	13.1V	6.3.5	2023-01-18	SPECTRE-vSL-LTE	6660128	A1	138.22.223.31
LPVA	01051m00s	9600db	-8dB	13.2V	6.3.8	2023-01-18	SPECTRE-vSL-LTE	6660210	A1	138.22.223.20
BSWA	01051m00s	-1011db	-7dB	13.5V	6.2.8	2023-01-18	SPECTRE-vSL-LTE	6660211	A1	138.22.223.13
BSGA	01051m00s	-1111db	-10dB	13.4V	6.3.5	2023-01-18	SPECTRE-vSL-LTE	6660205	A1	138.22.223.21
BSWA	01051m00s	7100db	-8dB	13.1V	6.3.5	2023-01-18	SPECTRE-vSL-LTE	AC21100000274629	A1	138.22.223.22
BSBA	01051m00s	-1111db	-10dB	13.7V	6.2.8	2023-01-18	SPECTRE-vSL-LTE	AC2110000111008	Magenta	138.22.223.20

still based on dbrecenteqs

- static image produced with gmt
- waveforms from up to 5 austrian stations
- optional press release
- different databases for
 - nearby cities
 - cities and regions for maptitle
 - cities on different zoomlevels
- links on main site



all events in Austria

all events


last highlighted event in Austria

last highlighted event worldwide

Erdbeben - Karten und Listen

Österreich Europa Welt

Erdbeben bei Gloggnitz / Niederösterreich, M 1.3



Erdbebenmeldung

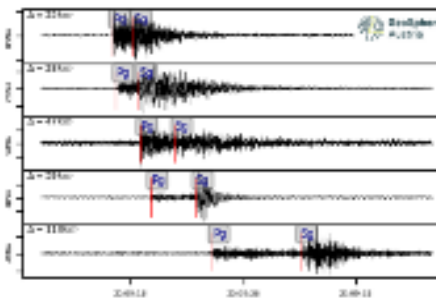
Der Österreichische Erdbebendienst (GeoSphere Austria) meldet: Am Dienstag, den 30. Mai 2023 ereignete sich um 22:09 Uhr in Gloggnitz, Niederösterreich, ein schwaches Erdbeben der Magnitude 1.3. Schaden an Gebäuden sind bei dieser Stärke nicht zu erwarten.

Verfasserin: Dr. Yan Jia/Seismologin

[Berichten Sie uns über Ihre Erdbebenbeobachtung](#)

Seismogramm

Angeordnet nach Entfernungen mit 0.01-0.05-0.1-0.2-0.5-1-2-5-10-20-50-100-200-500-1000-2000-5000-10000 Hz



Datum:	30. Mai 2023
Herzzeit:	20:08:11 UTC (22:08 MEZ)
Magnitude:	1.3 (ml)
Herdtiefe:	8 km
Epizentrum:	47.68°N, 15.96°O (GoogleMaps)
Entfernungen:	3 km NO von Gloggnitz 10 km WSW von Neunkirchen 18 km NNW von Aspang 24 km ONO von Murzzuschlag 48 km WSW von Eisenstadt
Quelle:	GeoSphere Austria

needs update after transition to GeoSphere

plan for new App including

seismograms

felt-reports

shakemaps

measurements (PGA/PGV)

design decision: either self-developed or

based on FDSN-Webservices



which modules will be included in the distribution?

Very good to learn that Kent tries to take care of ObsPy (and dependencies)

upgrade reveals possible future problems:

→ `webdlmon` pip install -U numpy

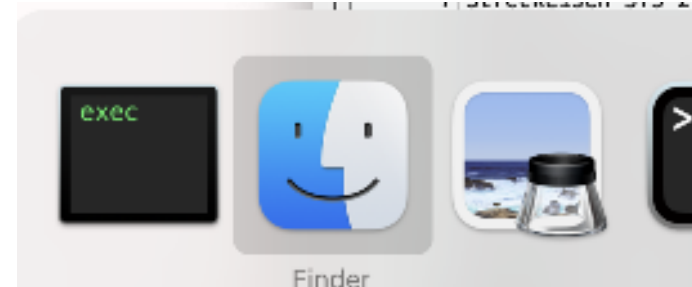
DEPRECATION: Loading egg at /opt/antelope_arm64/python3.12.2/lib/python3.12/site-packages/pip-24.0-py3.12.egg is deprecated. pip 24.3 will enforce this behaviour change. A possible replacement is to use pip for package installation.. Discussion can be found at <https://github.com/pypa/pip/issues/12330>

Requirement already satisfied: numpy in /opt/antelope/python3.12.2/lib/python3.12/site-packages (1.26.4)

→ `webdlmon`

all new programs

- symbols in task-switcher instead of „exec“



dbloc

test in different locales

- dbloc still crashes in non-US locale (e.g. de_DE.UTF8)
- better manpage

dbe

- enable plugins in dbe

stationxml2db



–

maybe better selection mechanism for db2stationxml

GeoSphere Austria 2024-05-01	
●	OE Broadband - Q330 + STS2[,5]
●	OE Strong-Motion - Etna2/Basalt + Episensor
●	OE Geothermal Monitoring - Centaur + TC20
●	MSS Network - Ruwai + Geophon



THANK YOU

Erdbebendienst
 Nikolaus Horn
 nikolaus.horn@geosphere.at