

Potenzial geothermischer Weichenheizungen in der Schweiz

Studie im Auftrag des BAV:

- » Sarah Signorelli (Geowatt AG)
- » Thomas Mégel (Geowatt AG)
- » Andrea Grüniger (Grüniger PLUS)

GRÜNIGER
Wir sorgen für Energieeffizienz

GEOWATT AG **ENGINEERING**
Heizen und Kühlen
mit Erdwärme



Inhaltsverzeichnis

1. Ziele des Projekts
2. Überblick geothermische WHZ
3. Vorgehen Studie
4. Quantitative Resultate
5. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen



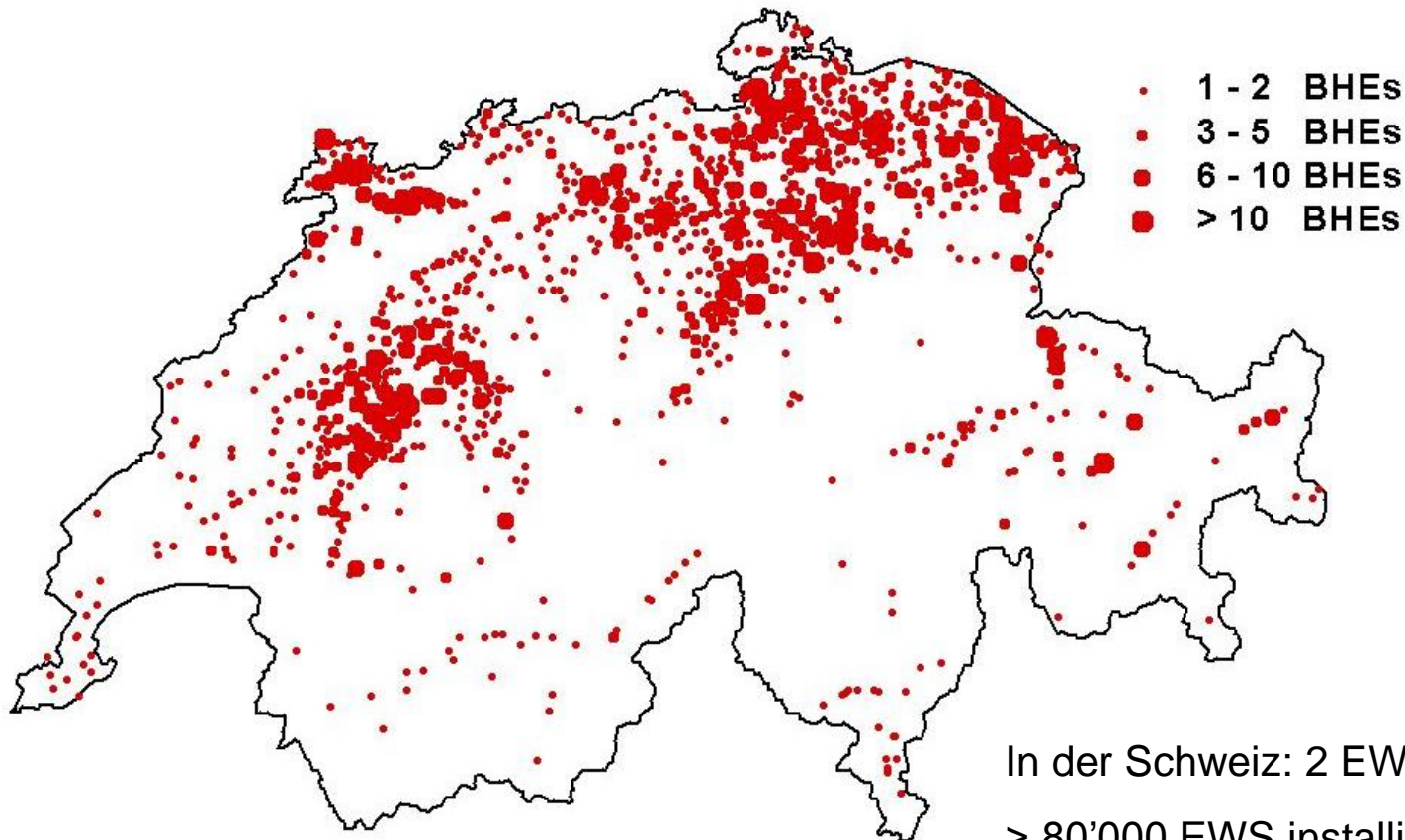
Ziele des Projekts

Folgende Fragen sollen beantwortet werden:

1. Welche Kriterien muss ein WHZ-Standort erfüllen, um als geeignet für geothermische Beheizung bezeichnet zu werden?
2. Wie viele WHZ-Standorte erfüllen diese Kriterien und wie hoch ist folglich das Potenzial für geothermische WHZ in der Schweiz?

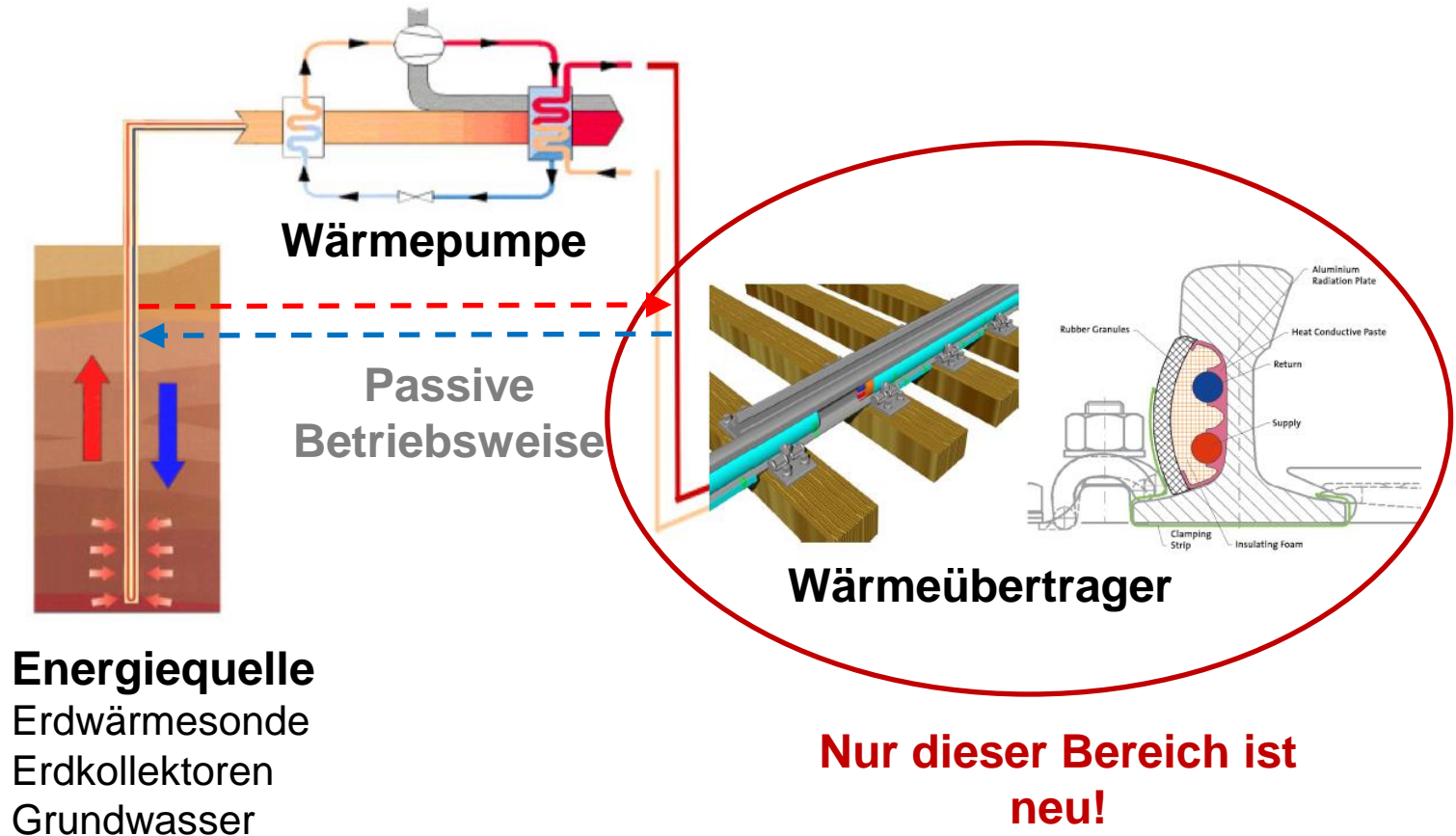
Keine wirtschaftlichen Betrachtungen

Geothermie in der Schweiz



In der Schweiz: 2 EWS System / 1 km²
> 80'000 EWS installierte Systeme
> 2.5 Mio EWS Meter gebohrt pro Jahr

Bestandteile einer geothermischen WHZ





Grösste Anbieter

Systeme mit Wärmepumpe:

- » Volkerrail (ca. 90 WHZ in NL)
- » TripleS (ca. 30 WHZ, v.a in D)
- » ESA Grimma (Erprobungsphase in D)

Passives System:

- » Pinch Aben Geotherm (3 Anlagen in D)



Bohrarbeiten

- Sonde vorzuz
Gleisbereich
durchbrechen
- RTE 20600
20 100
- wenn $< 5m$
(Sicherheitswert)
- Variante > 5
entfernt ohne
- Variante 3-5
aber mit Verstärkung

Expertenworkshop

Teilnehmer:

- Stefan Schnell (BAV)
- Hermann Willi (BAV)
- Rolf Guldenfels (BAV)
- Matthias Rücker (SBB)
- Daniel Föhn (SBB)
- Urs Guggisberg (BLS)
- Markus Bauhofer (RhB)
- Peter Güldenapfel (KPZ Fahrbahn)
- Thomas Mégel (Geowatt AG)
- Sarah Signorelli (Geowatt AG)
- Andrea Grüniger (Grüniger PLUS GmbH)

Beurteilungskriterien

- | | |
|---------------------------------|--|
| » Bewilligungszonen | → gemäss kantonalen Bewilligungskarten |
| » Geologische Verhältnisse | → nicht berücksichtigt |
| » Landbesitzverhältnisse | → Bohrung auf bahneigener Parzelle |
| » Abstand zum Nachbargrundstück | → nicht berücksichtigt |
| » Abstand zu Gewässern | → gemäss Vorgaben |
| » Platzverhältnisse | → genügend vorhanden |
| » Bohrarbeiten in Gleisnähe | → Abstand 3m bzw. 5m |
| » Weitere Ausschlusskriterien | → keine |

Vorgehen GIS-Analyse

1. *Theoretisches Potenzial*

Bewilligung am Standort der WHZ möglich: ja / nein

→ Verwendete Daten: Bewilligungszonen Kantone, WHZ Koordinaten

2. *Erschliessbares Potenzial*

Einbezug Abstand von Gewässer, Gebäude, Parzelle, Abstand von Schiene

→ Verwendete Daten: swissTLM3D (Gewässer, Gebäude), Schienen, Parzellen



3. *Wirtschaftliches Potenzial*

Machbarkeit: Tiefenbeschränkung für Erdwärmesonden, Einbezug von Hangneigung, Bauplatzgrösse, Zugänglichkeit, Schienenachsen, Werkleitungen, Kosten

Studie

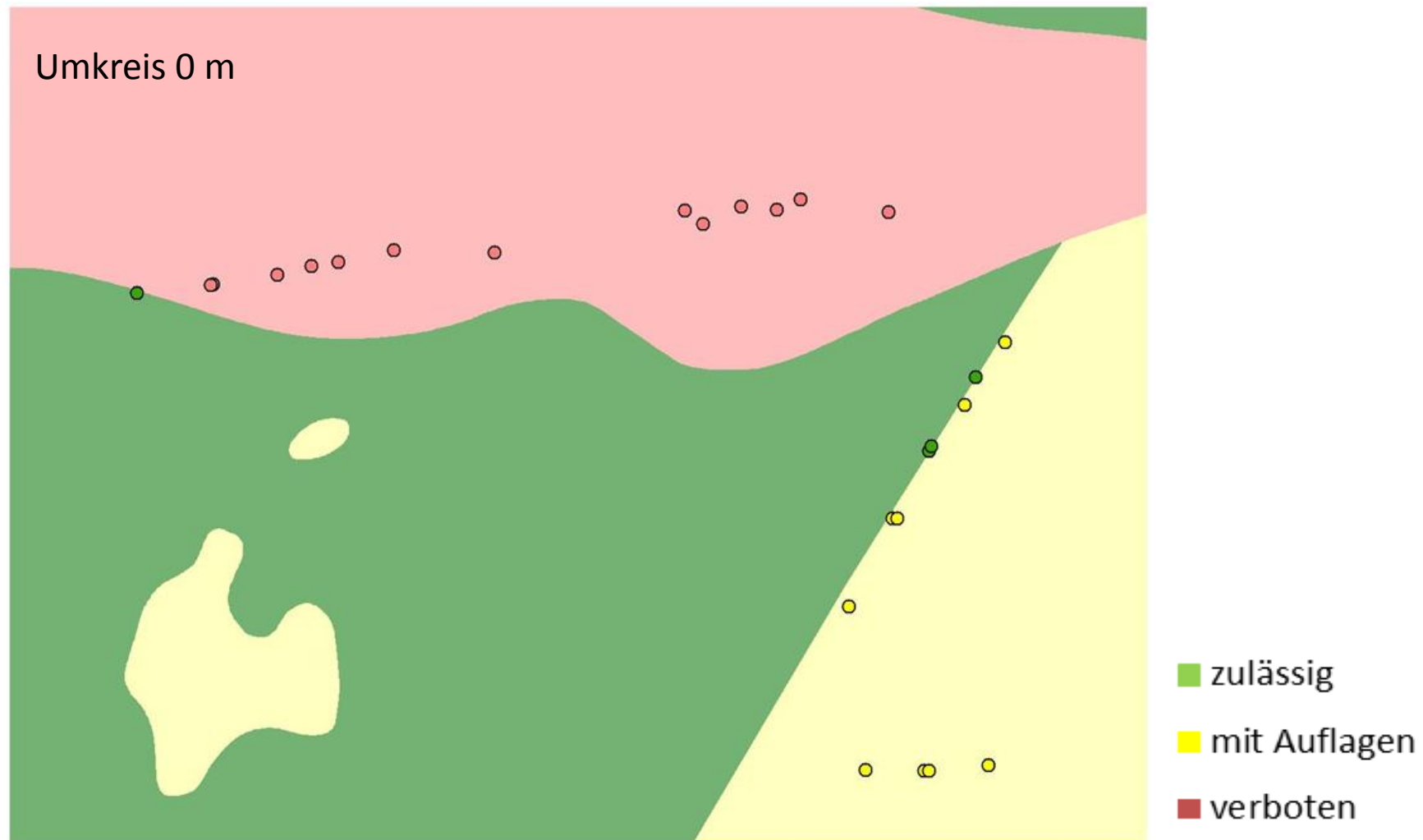
Nicht
Bestandteil

Beteiligte Bahnunternehmen

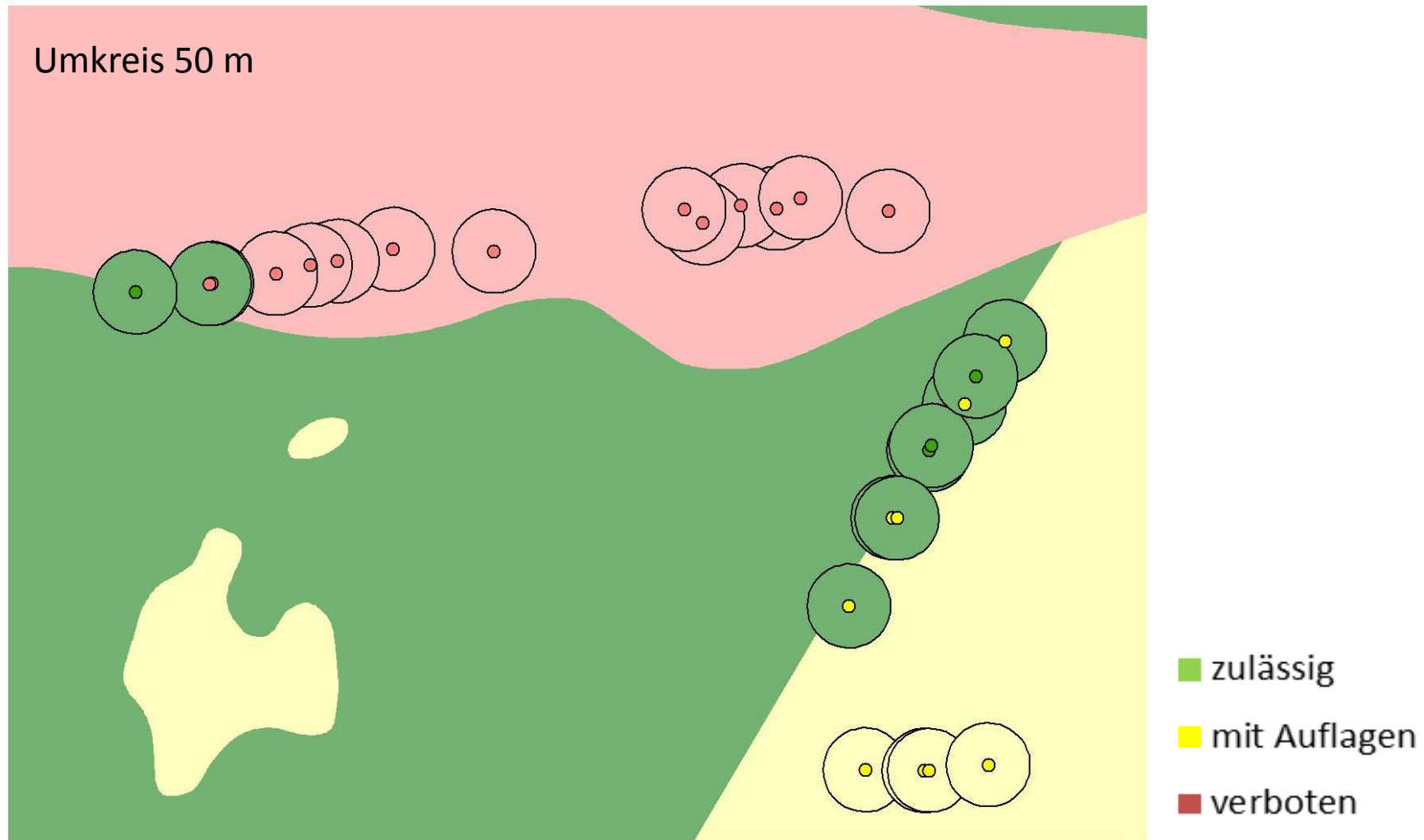
	Koordinaten WHZ	Gleisachsen	Parzellen	Erfasste WHZ
SBB	x	x	x	6683
BLS	x	x	x	949
RhB	x	x	x	548
MGB	o	x	x	225
SOB	x	x	o	194

Total erfasste WHZ 8599 (> 80% aller WHZ in der Schweiz)

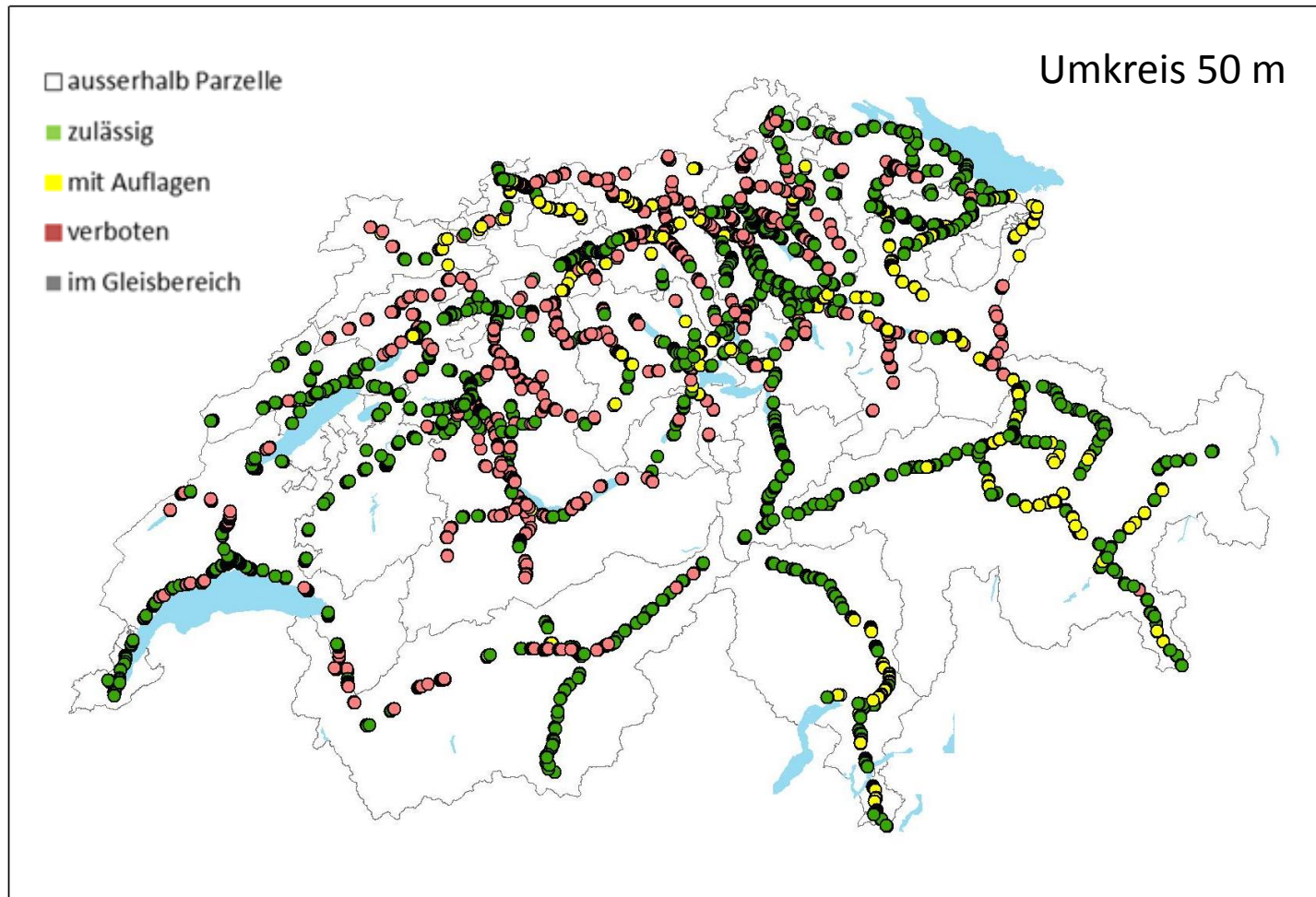
Analyse Theoretisches Potenzial



Analyse Theoretisches Potenzial



Analyse Theoretisches Potenzial



Analyse Theoretisches Potenzial

	zulässig	mit Auflagen oder weiteren Abklärungen	verboten
Am Standort	3'414	1'360	3'825
	40%	16%	44%
In Umkreis von 10m	3'556	1'347	3'696
	41%	16%	43%
In Umkreis von 30m	3'771	1'317	3'511
	44%	15%	41%
In Umkreis von 50m	3'969	1'277	3'353
	46%	15%	39%

Analyse erschliessbares Potenzial



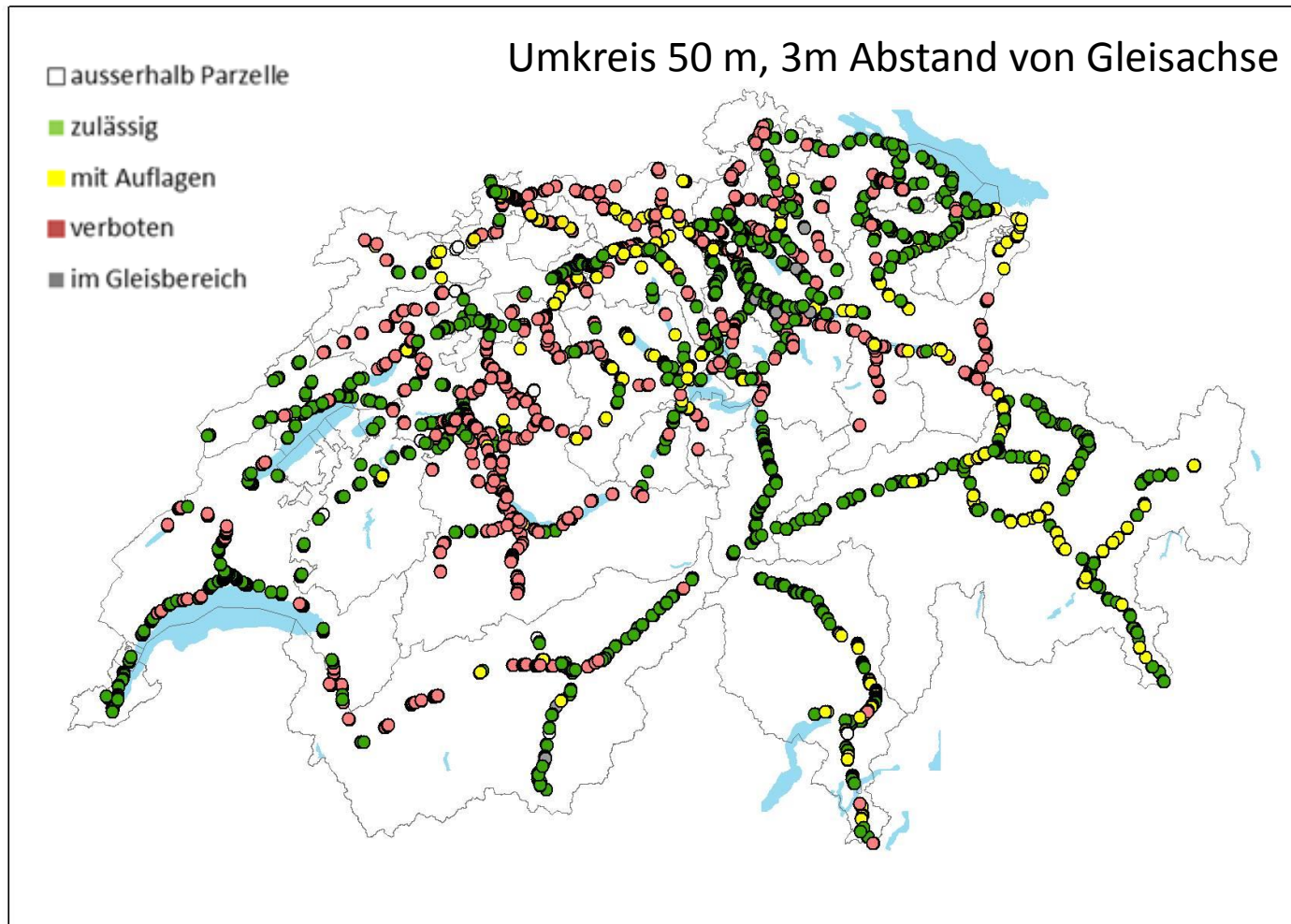
Einbezug von:

- Geleisen
- Gewässer
- Gebäude
- Parzellen

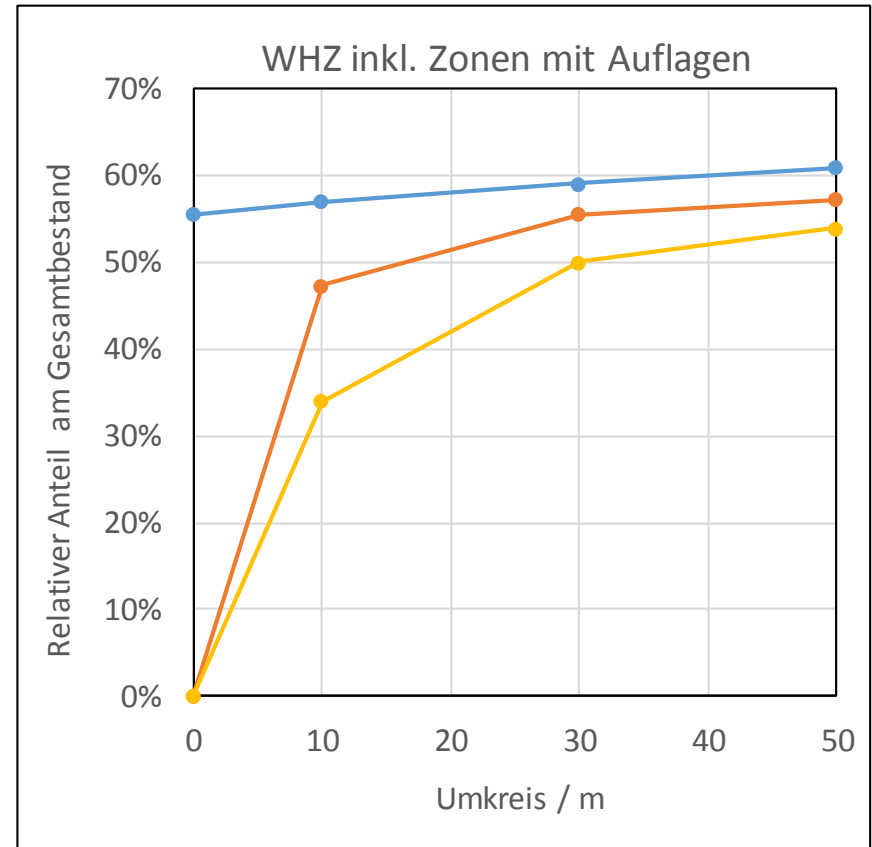
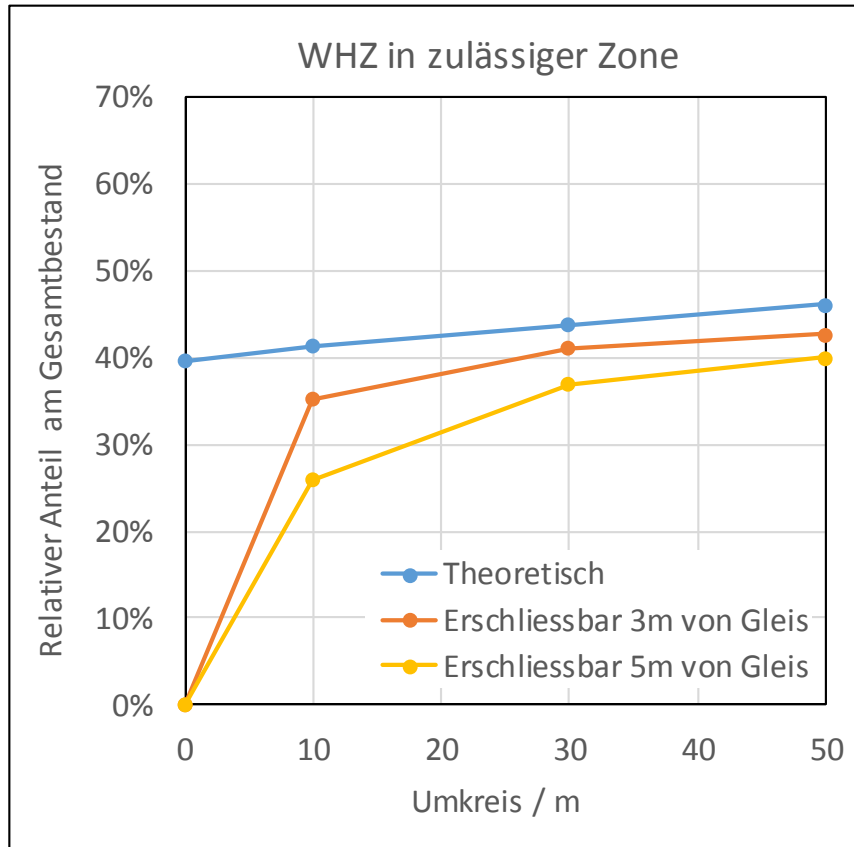
→ *Beispiel:*

3m von Gleisachse

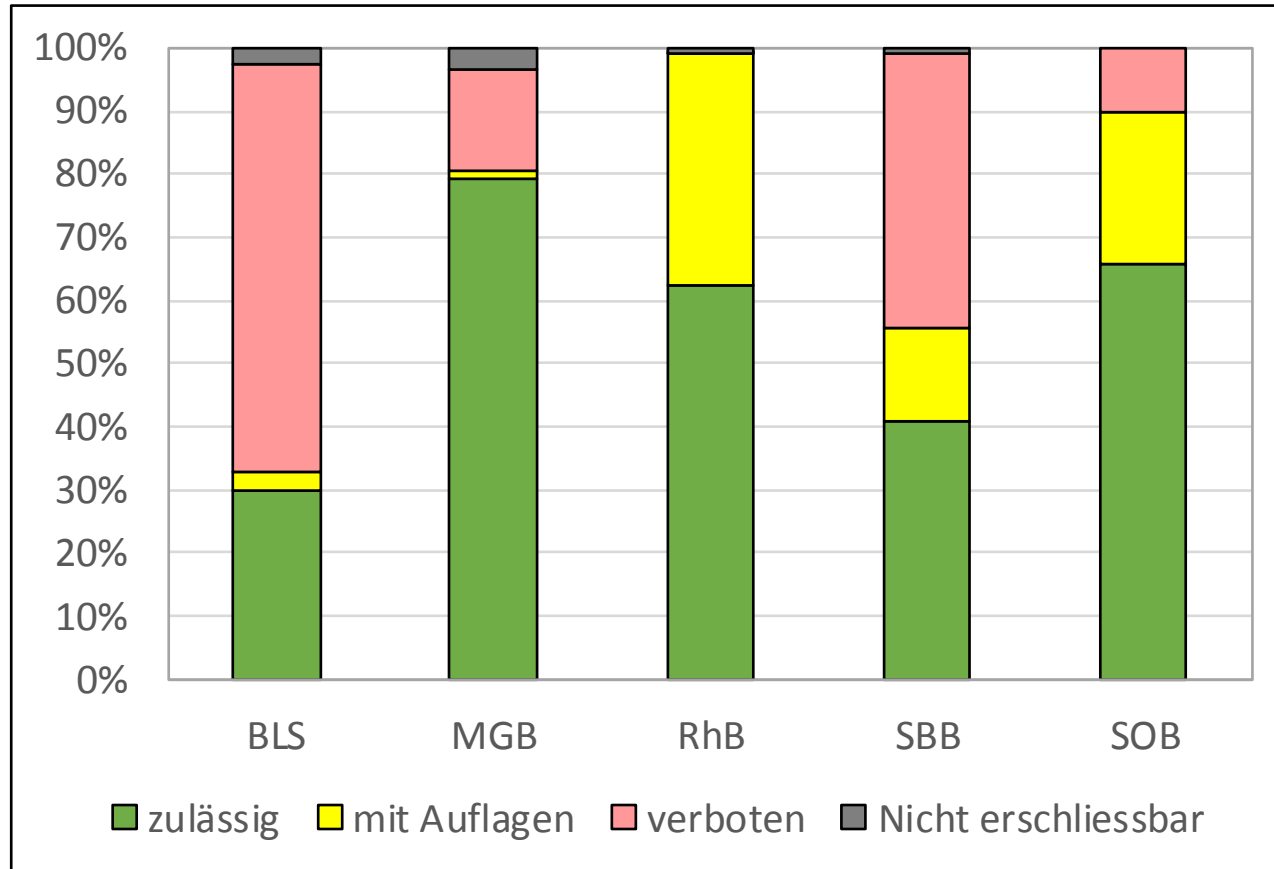
Analyse erschliessbares Potenzial



Zusammenfassung Resultate



Potenzial nach Bahnunternehmen



Erschliessbares Potenzial (3m Gleisabstand, 50m Umkreis)

Energiesparpotenzial

- » Einsparpotenzial ggü. konventioneller EWH je nach Technologie 50-100% (bei GWH höher)
- » Entwicklung schwierig einschätzbar, abhängig von:
 - » Technologieentwicklung
 - » Energiepreise
 - » Politisches Umfeld
- » Hochrechnung auf ganze Schweiz:
 - » Basis: Total 60 GWh/a, längerfristig 25% aller WH geothermisch
 - » Einsparung ca. 12.6 GWh/a (21%)

Zusammenfassung

- » **Erschliessbares Potenzial ohne Zonen mit Auflagen** beträgt bei 50m Toleranz **40%** aller Standorte
- » **Inkl. Zonen mit Auflagen** erhöht es sich auf **55%**
- » Die **grösste Einschränkung** bildet das Kriterium «**Bewilligungszone**». Mehr als 40% der Standorte scheiden aus, weil sie in einer EWS Verbotzone liegen
- » **Übrige Kriterien** haben demgegenüber **kleinen Einfluss**. D.h. Parzellengrenzen, Gewässer, Gleisbereich etc. sind meist kein Hinderungsgrund.
- » Da ausser EWS keine anderen geothermischen Energiequellen (z.B. Grundwasser) berücksichtigt wurden, ist **Potenzial eher konservativ geschätzt**.
- » **Kantonale Unterschiede** sind aufgrund unterschiedlicher Handhabung bei Bewilligungszonen hoch, daher gibt es auch Unterschiede im Potenzial für verschiedene Bahnen.

Schlussfolgerungen

- » Resultate decken sich mit den Erfahrungen von geothermischen Anwendungen in der Gebäudetechnik, wo EWS standardmässig verwendet werden. (Z.B. werden bei ca. 25% der Neubauten in der Schweiz Sole/Wasser Wärmepumpen verwendet)
- » Aufgrund der Studienresultate gibt es keine Hinweise dafür, dass die geothermische Beheizung von WHZ in der Schweiz wegen derer geografischen Lage nicht geeignet wäre.
- » Geothermische WHZ sind keine flächendeckende Lösung, können aber einen wertvollen Beitrag zur Senkung des Energieverbrauchs und zur Reduktion des CO₂-Ausstosses beitragen.



Danke!

:)

Für Ihre Aufmerksamkeit!
Gerne stehen wir für Ihre Fragen zur
Verfügung.