



Ergebnisse der Quarzkieserkundung in Niederbayern

Klaus Poschlod

BGR
Industrie-
workshop
Hannover
27.01.2016



Rohstoffprogramm Bayern

„ROHSTOFFE IN BAYERN“

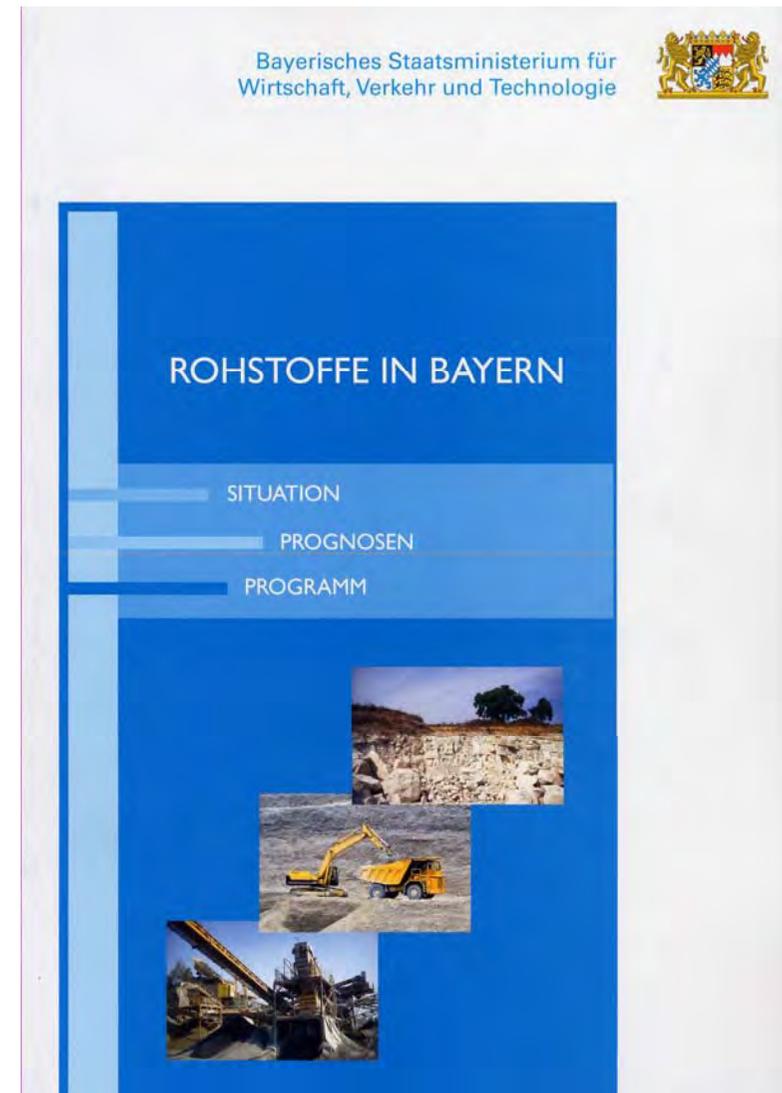
Laufzeit : 2002 - 2011

**10 genau fixierte Programme
mit Freiraum für sich kurzfristig
ergebende Programme**

Programm Nr. 6 :

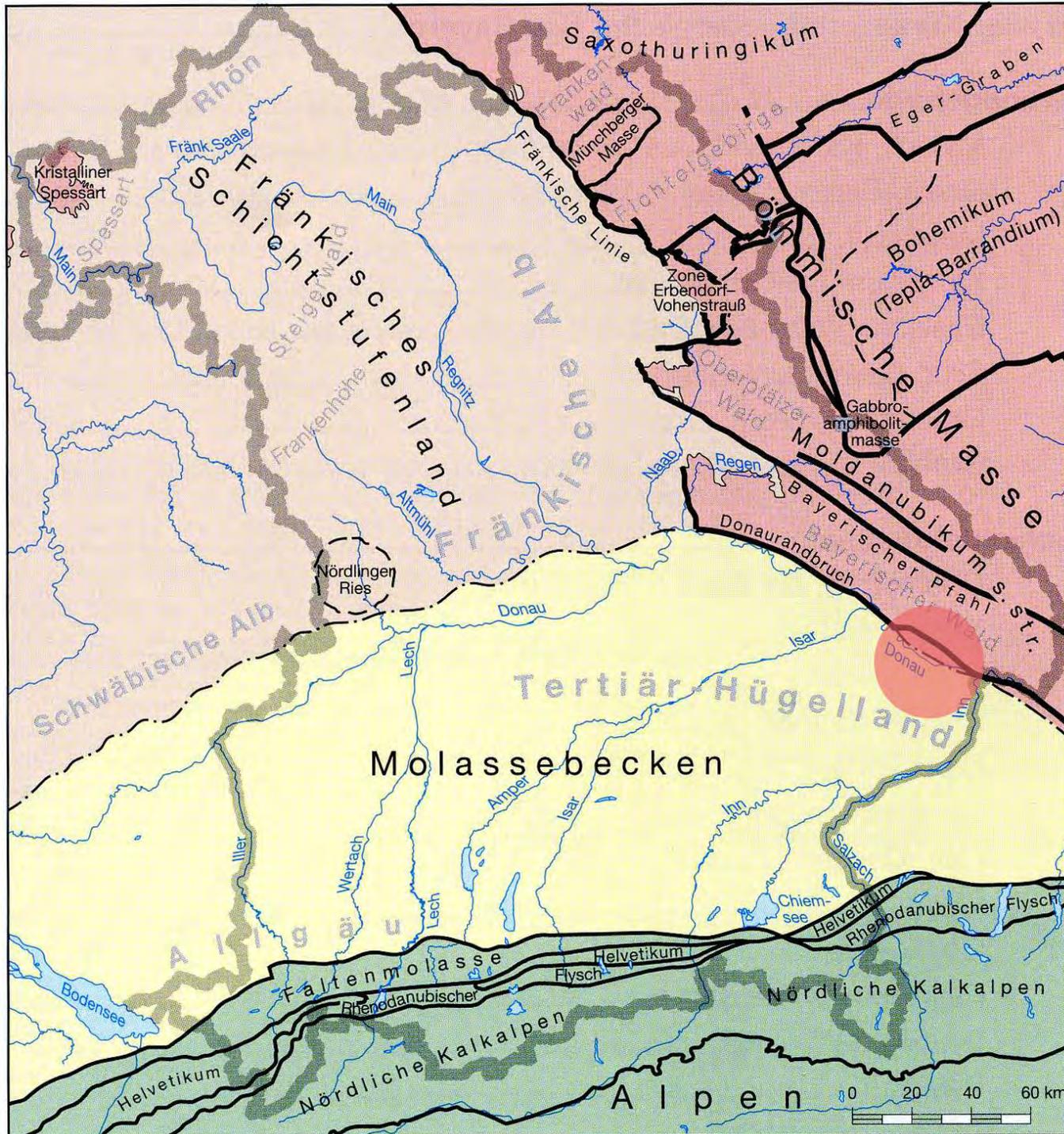
Quarzrohstoffe aus Niederbayern

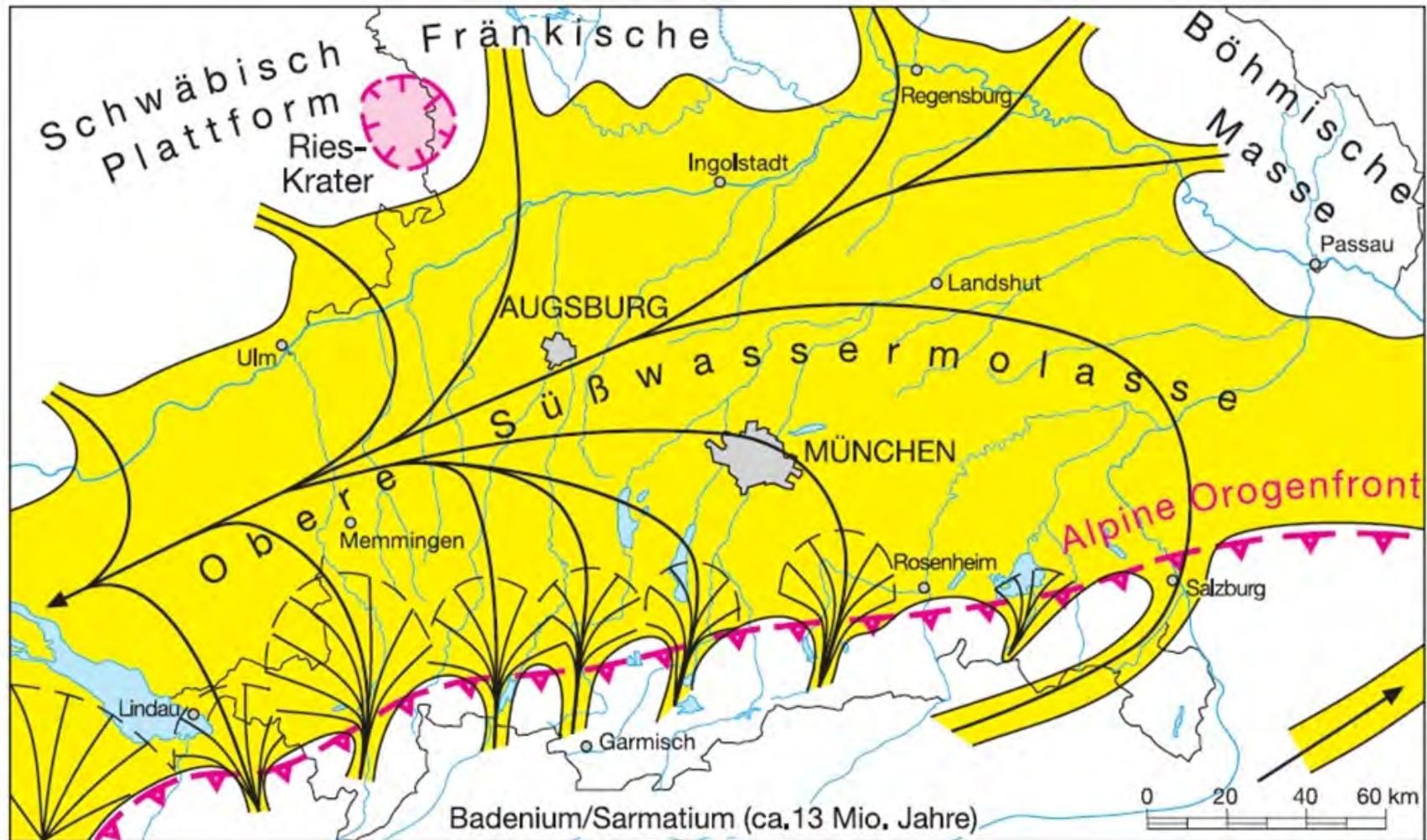
**Laufzeit 2006 - 2013
(Bohrungen 2006 – 2008)**

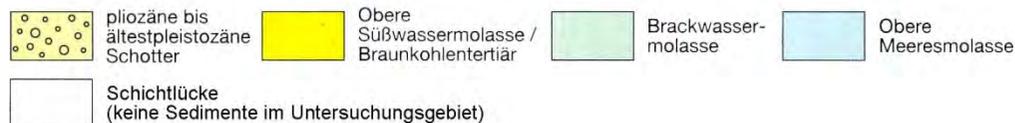
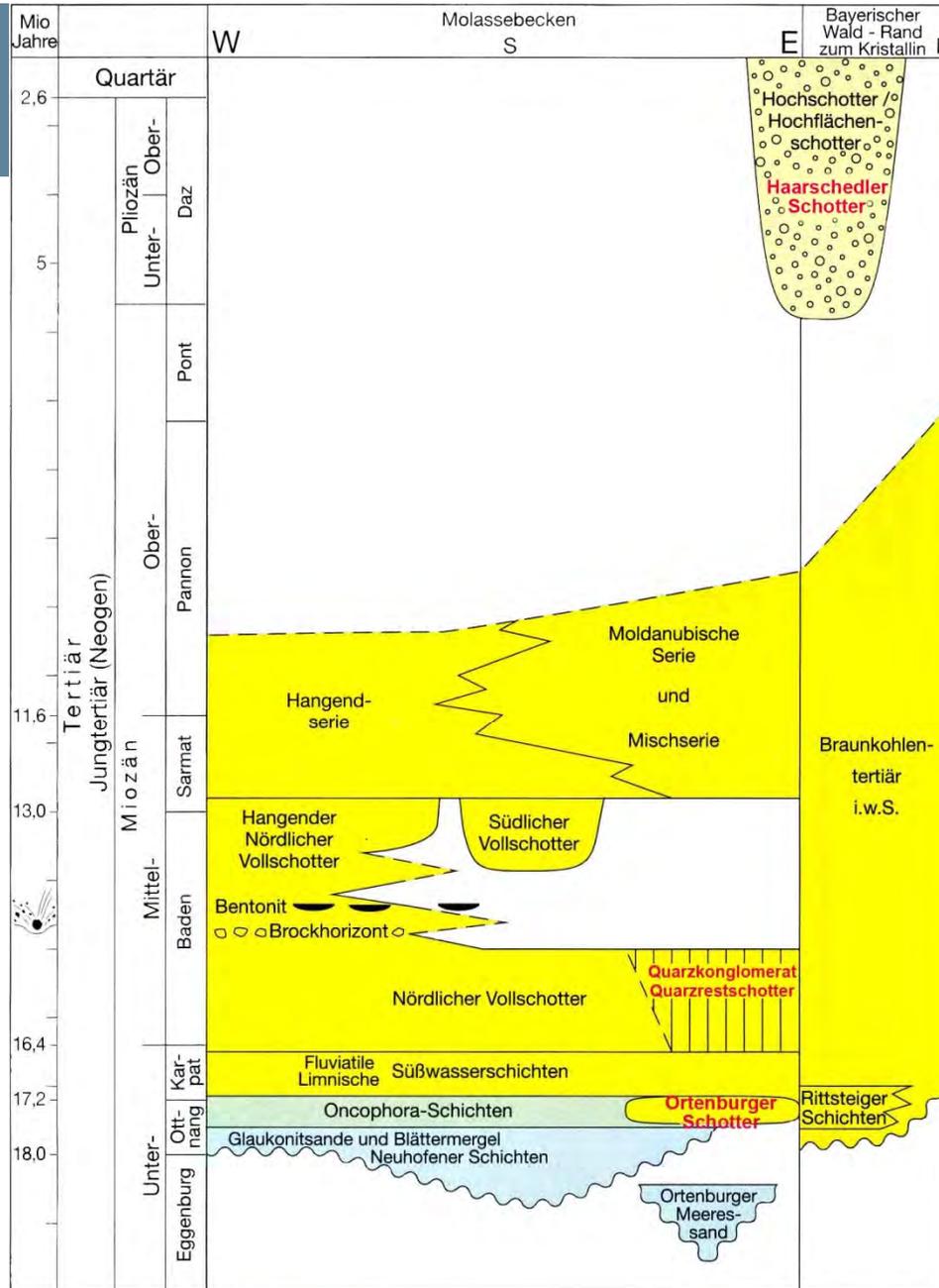


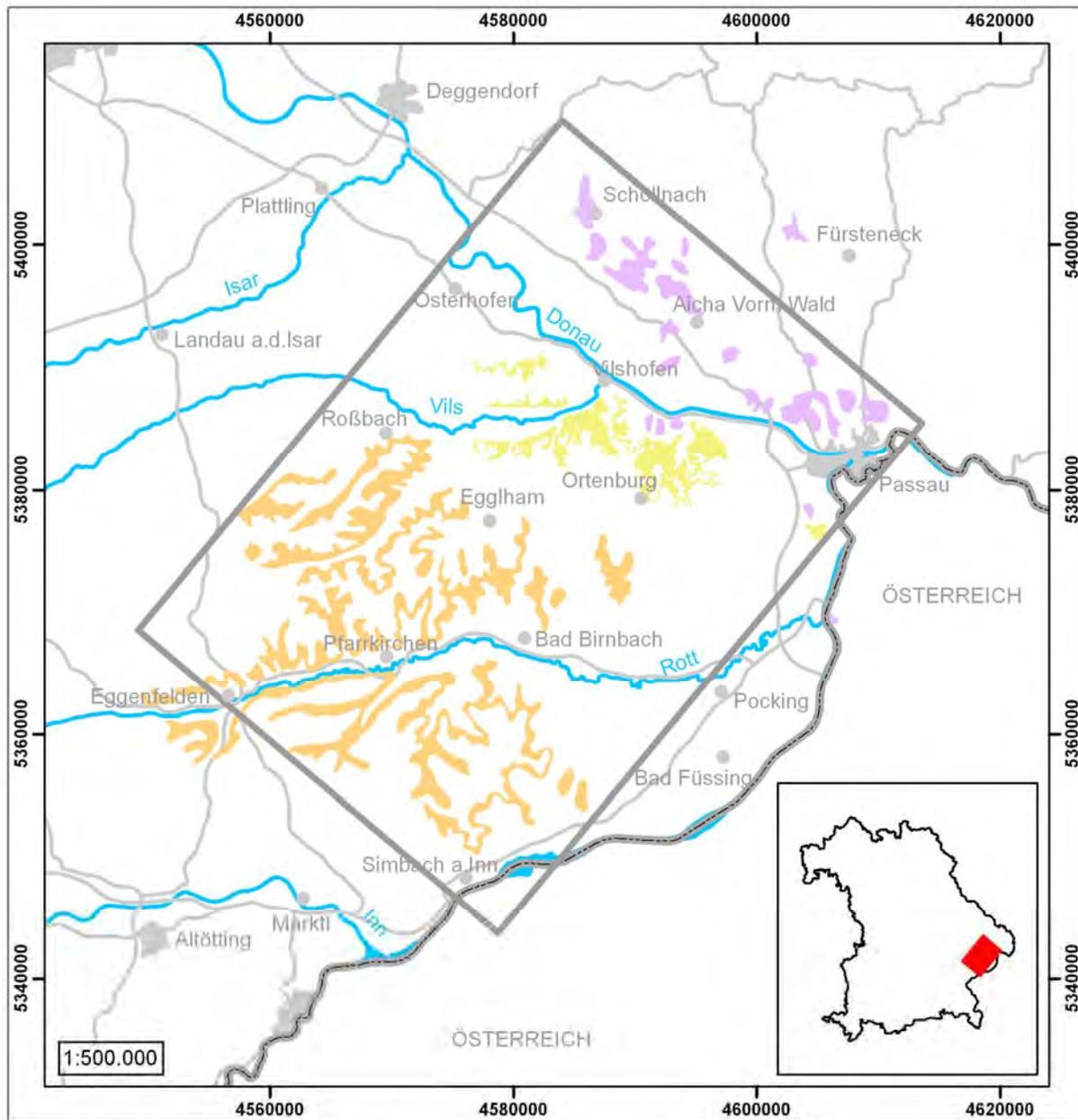
Erkundung von hochwertigen Quarzrohstoffen:

- Kiese (Tertiär)
 - Schotter von Rittsteig, Haarschedl und Königsdobel
 - Ortenburger Schotter
 - Quarzrestschotter







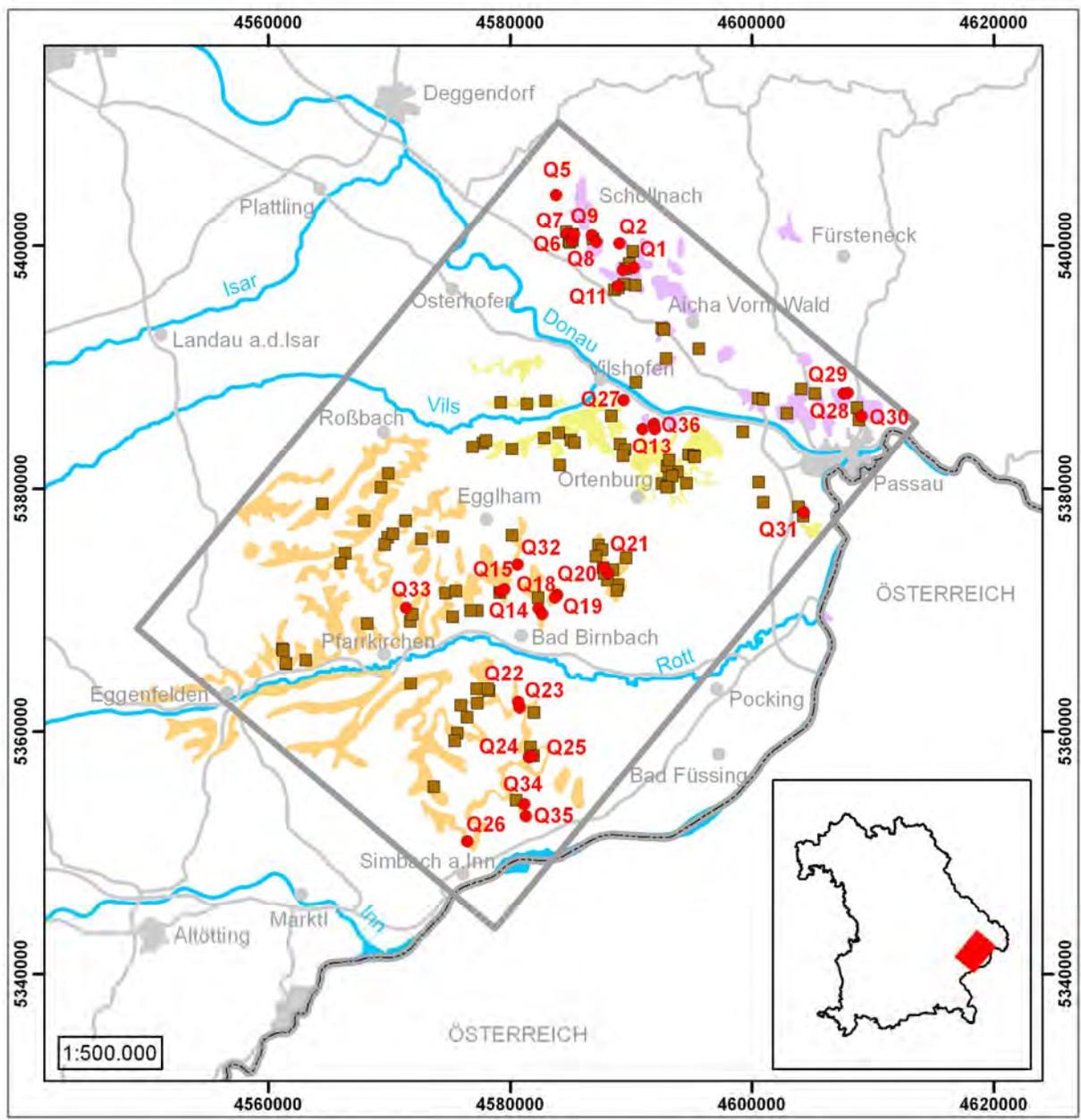


Erkundungsraum

Haarschedler Schotter

Ortenburger Schotter

Quarzrestschotter



Erkundung und Untersuchung

36 Bohrungen
1086 Bohrmeter

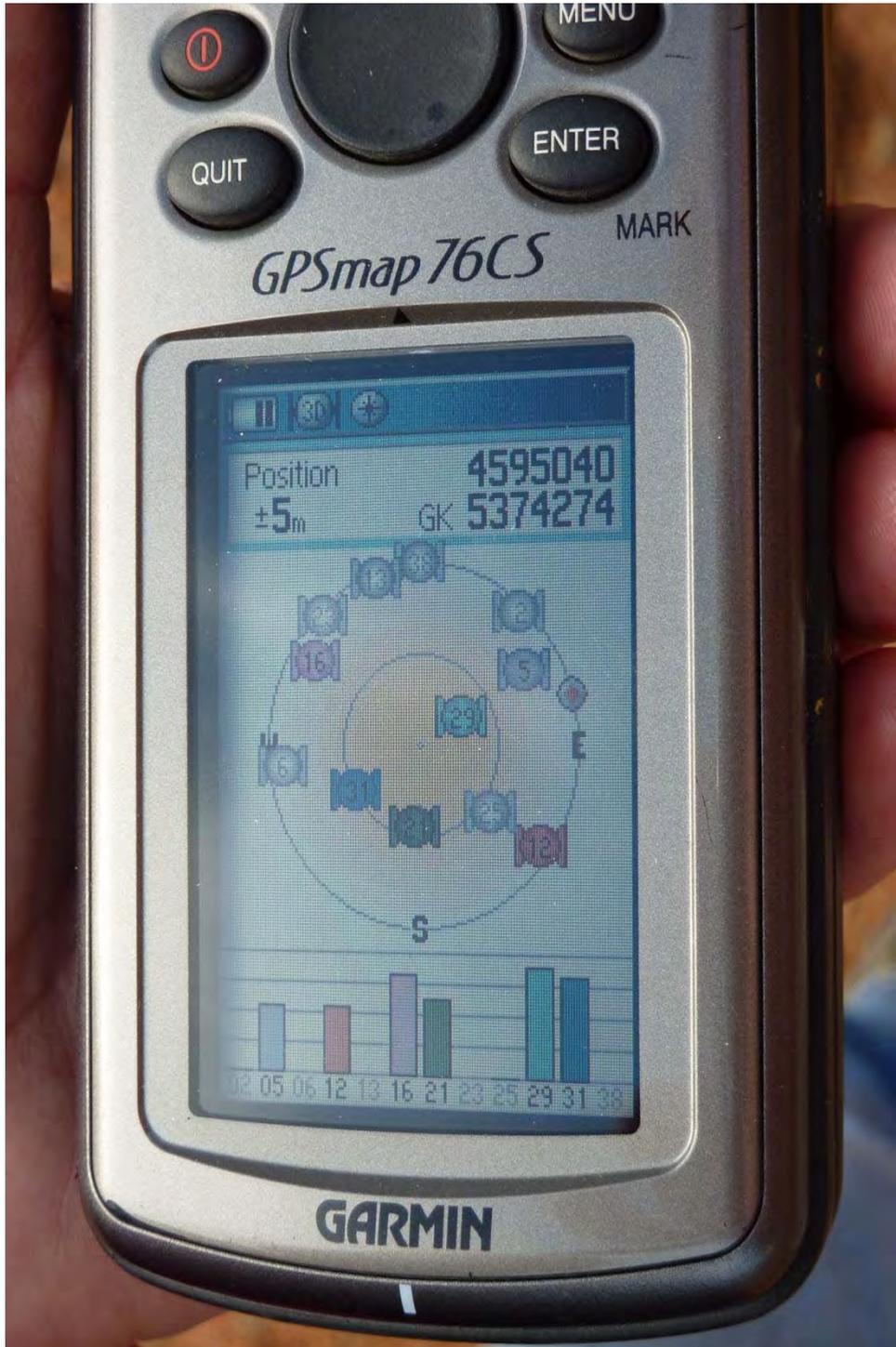
90 Aufschlüsse

Bohrjahr	Anzahl	Bohrmeter	Teufen (m)
2006	11	308	11 - 30
2007	15	542	19 - 75
2008	10	236	15 - 39
Summe	36	1086	











Quarz-Kiesgrube
Jederschwing









Quarz- Handsortierung









Rohstoffanforderungen:

- **Korngröße: 16 – 80 (100) mm**

→ abbauwürdig sind Kieslagerstätten mit mind. 20 % dieser KG

- **Chemismus**

Gute Qualität

SiO ₂	> 99,6 %
Al ₂ O ₃	< 0,1 – 0,2 %
CaO	< 0,005 %
Fe ₂ O ₃	< 0,05 %
TiO ₂	< 0,008 %

Mäßige Qualität

SiO ₂	> 99,4 %
Al ₂ O ₃	< 0,45 %
CaO	< 0,01 %
Fe ₂ O ₃	< 0,1 %
TiO ₂	< 0,01 %



Rott- werk Pocking





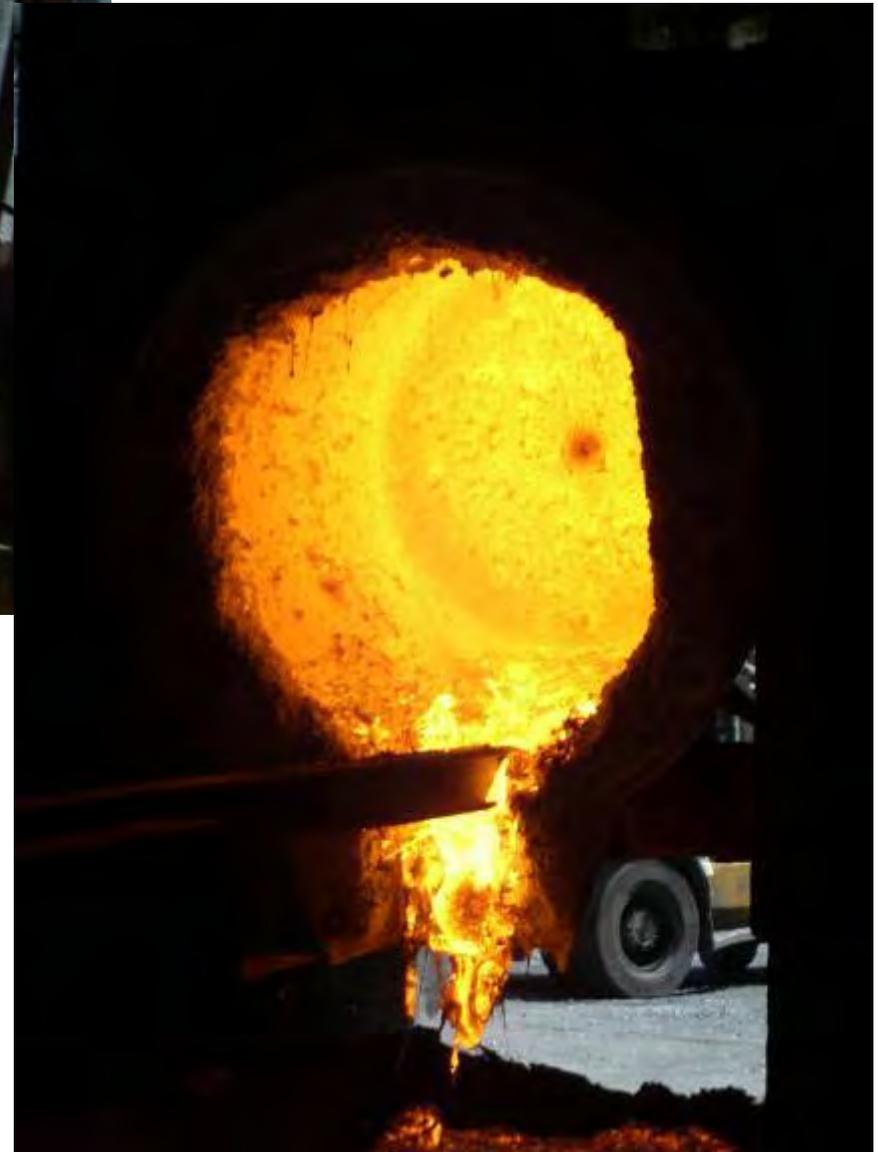




Bei dem Verfahren wird im elektrischen Lichtbogenofen ab ca. 1650°C bis 2000°C Quarz mit Kohlenstoff (Kohle+Holz) und Katalysatoren zu Silizium umgesetzt







Abstich des glutflüssigen
Rohsiliziums



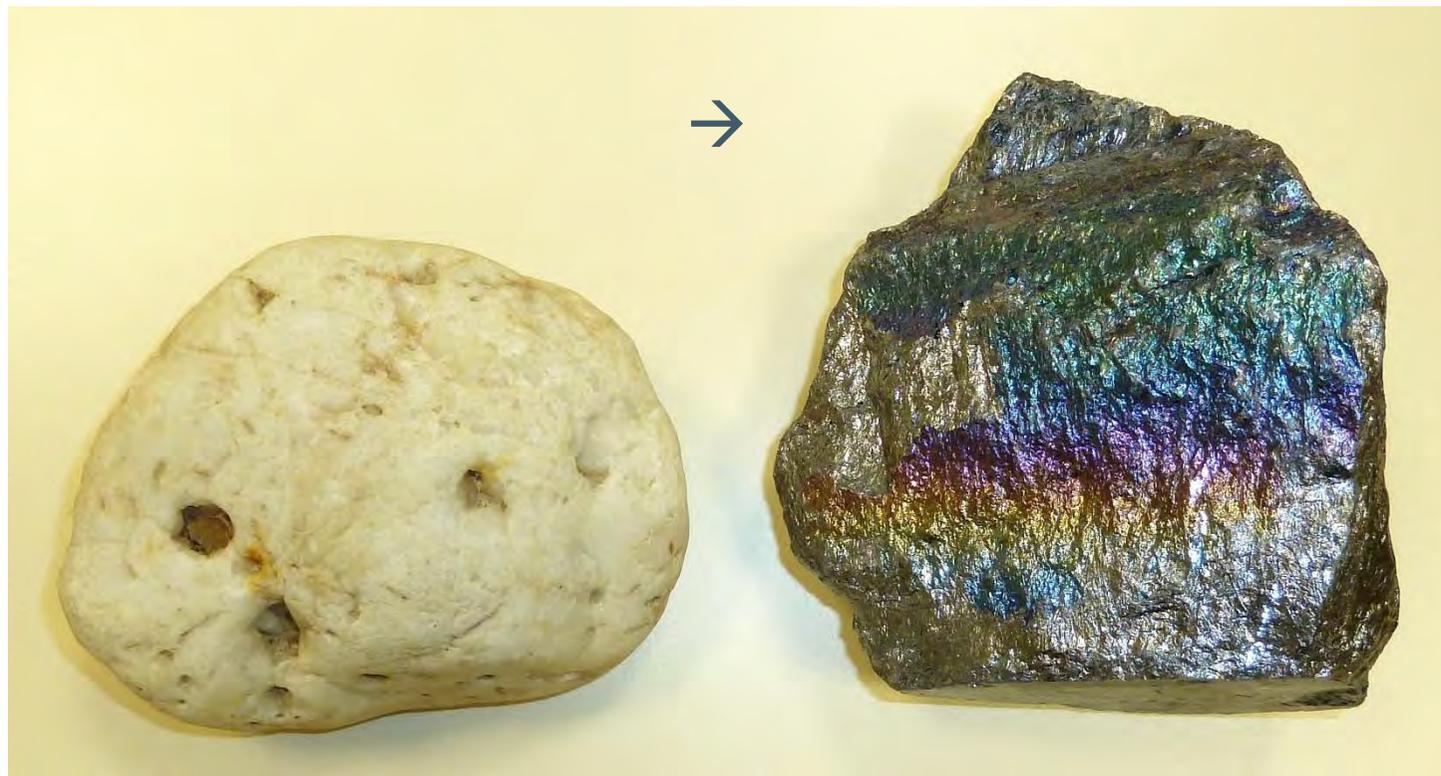
Aus-
kühlendes
Roh-
Silizium
kurz nach
dem
Abstich
bei über
1600° C



Roh-
Silizium
(99 % Si)



Quarz + Kohlenstoff → Silizium + Kohlendioxid





Verwendung und Weiterverarbeitung von Rohsilizium

- Verwendung als Legierungsmetall in Aluminiumgießereien



- Die wichtigste Aluminium-Legierung ist die eutektische Legierung von Aluminium und Silicium. Ihr Eutektikum liegt bei 12 % Silicium und hat einen Schmelzpunkt von 576 ° C. Diese Aluminium-Silicium-Legierung besitzt hervorragende Gießigenschaften (Dünnflüssigkeit, geringe Schwindung) und hat eine hohe Festigkeit. Sie lässt sich im Allgemeinen gut schweißen und ist korrosionsbeständig. Anteile an Magnesium und Kupfer erhöhen die Festigkeit, Kupfer verringert jedoch die Korrosionsbeständigkeit.
- Aluminiumgusslegierungen mit diesen Elementen finden als Werkstoffe beispielsweise für Motoren- und Getriebegehäuse im Fahrzeug- und Flugzeugbau Anwendung.



Verwendung und Weiterverarbeitung von Rohsilizium

- Verwendung als Legierungsmetall in Aluminiumgießereien
- Weiterverarbeitung zu Silikonen, Silanen, Siloxanen etc.
- Weiterverarbeitung zu Polykristallinem Reinstsilizium
(→ Solarzellen)



Solarzellen









Verwendung und Weiterverarbeitung von Rohsilizium

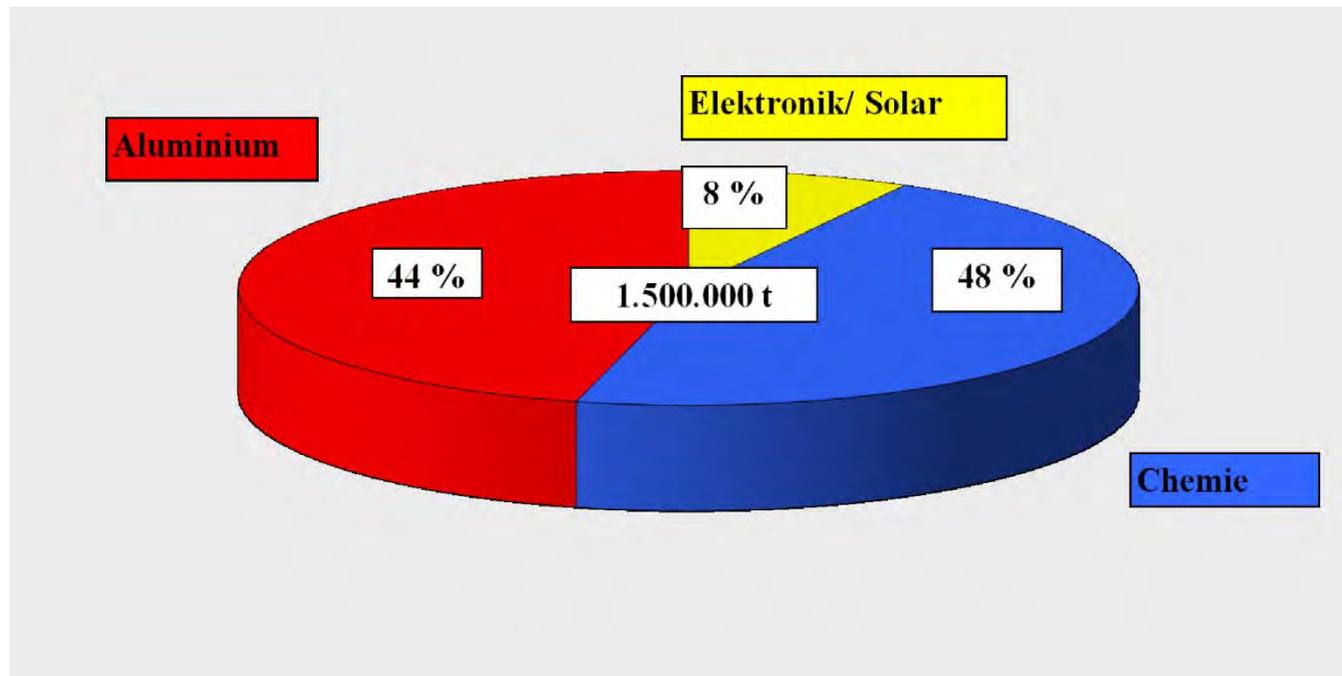
- Verwendung als Legierungsmetall in Aluminiumgießereien
- Weiterverarbeitung zu Silikonen, Silanen, Siloxanen etc.
- Weiterverarbeitung zu Polykristallinem Reinstsilizium
(→ Solarzellen)
- Weiterverarbeitung zu Monokristallinem Reinstsilizium
(→ Wafern und Teilen für die für Mikroelektronik)



Silizium-
Einkristall

Silizium-
Wafer

Jährliche Produktion und Verwendung des Silizium – Metalls weltweit (Stand 2010)



Produktion in
Deutschland
= Bayern
ca. 30.000 t/a

Der jährliche Siliziumbedarf in Deutschland beträgt 250.000 t
→ Import von 220.000 t/a



Quarzprogramm

Nutzung von Quarzrohstoffen, die die Voraussetzungen für die Rohsilizium-Herstellung nicht erfüllen:

- Herstellung von Ferrosilizium (bei der Produktion von Eisenlegierungen wird FeSi benötigt (z.B. zur Herstellung von hitzebeständigem Stahl))
- Erzeugung von Filterkiesen



Quarzprogramm

Ergebnisse des Bohrprogramms 2006:

11 Bohrungen (Haarschedler Schotter)

Geeignetes Material

- für Rohsilizium-Herstellung in 0 Bohrungen
- für Ferrosilizium-Herstellung in 0 Bohrungen
- für Ziegelherstellung (!!) in 2 – 3 Bohrungen



Quarzprogramm

Ergebnisse des Bohrprogramms 2007:

15 Bohrungen (13 Quarzrestschotter + 2 Ortenburger Schotter)

Geeignetes Material - für Rohsilizium-Herstellung in 4 Bohrungen
 - für Ferrosilizium-Herstellung in 13 Bohrungen



Quarzprogramm

Ergebnisse des Bohrprogramms 2008:

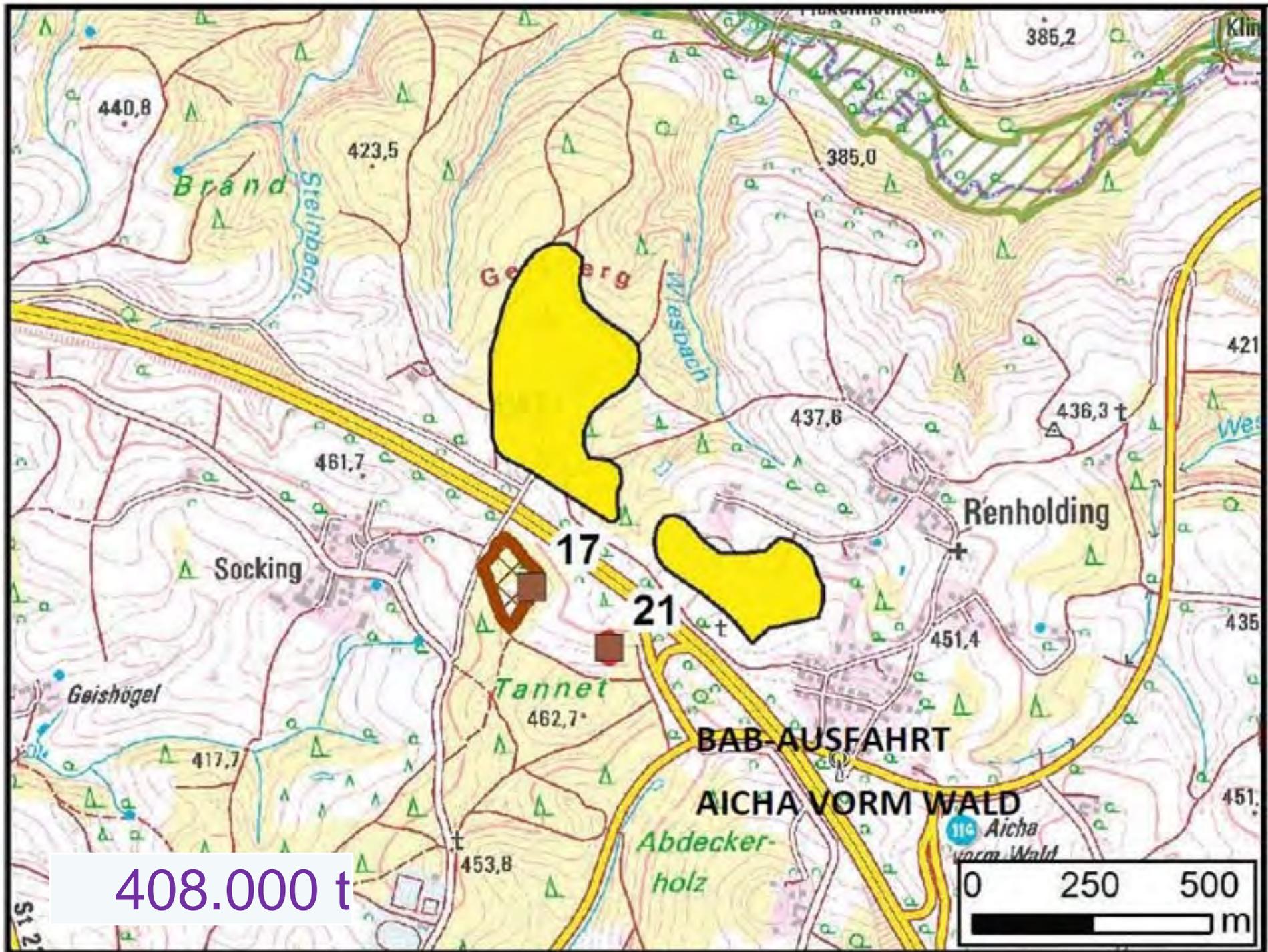
10 Bohrungen (4 Haarschedler Schotter, 4 Quarzrestschotter,
2 Ortenburger Schotter)

Geeignetes Material - für Rohsilizium-Herstellung in 1 Bohrung
 - für Ferrosilizium-Herstellung in 10 Bohrungen



Von **2006 bis 2008** wurde in **5 Bohrungen** geeignetes Material für die Produktion von Rohsilizium angetroffen.

Durch die Beprobung von rund **90 in Abbau befindlichen und aufgelassenen Kiesgruben** konnten zusammen mit den Bohrerergebnissen insgesamt **8 Potentialflächen** ausgewiesen werden, die teilweise kurzfristig abgebaut werden könnten.

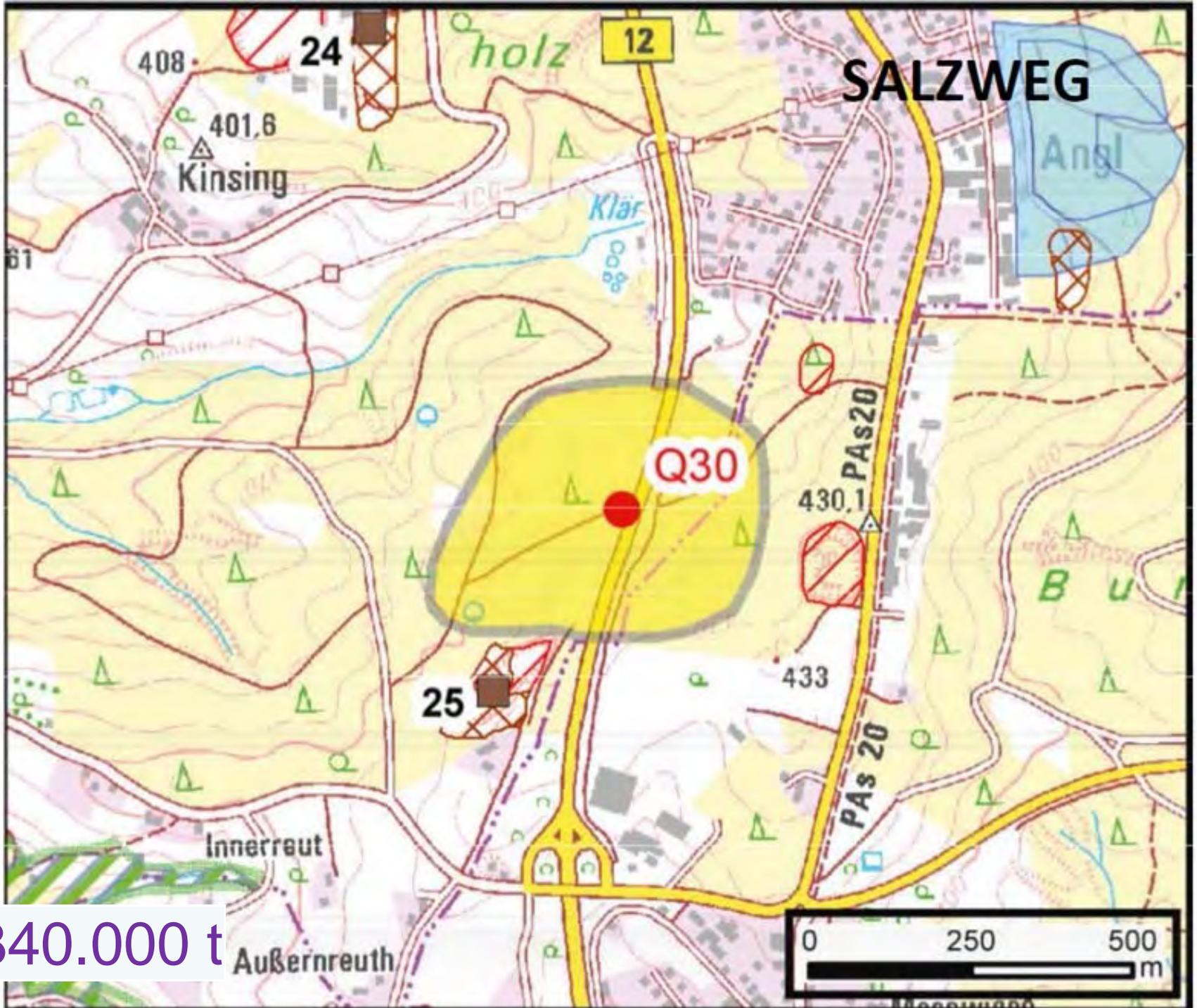






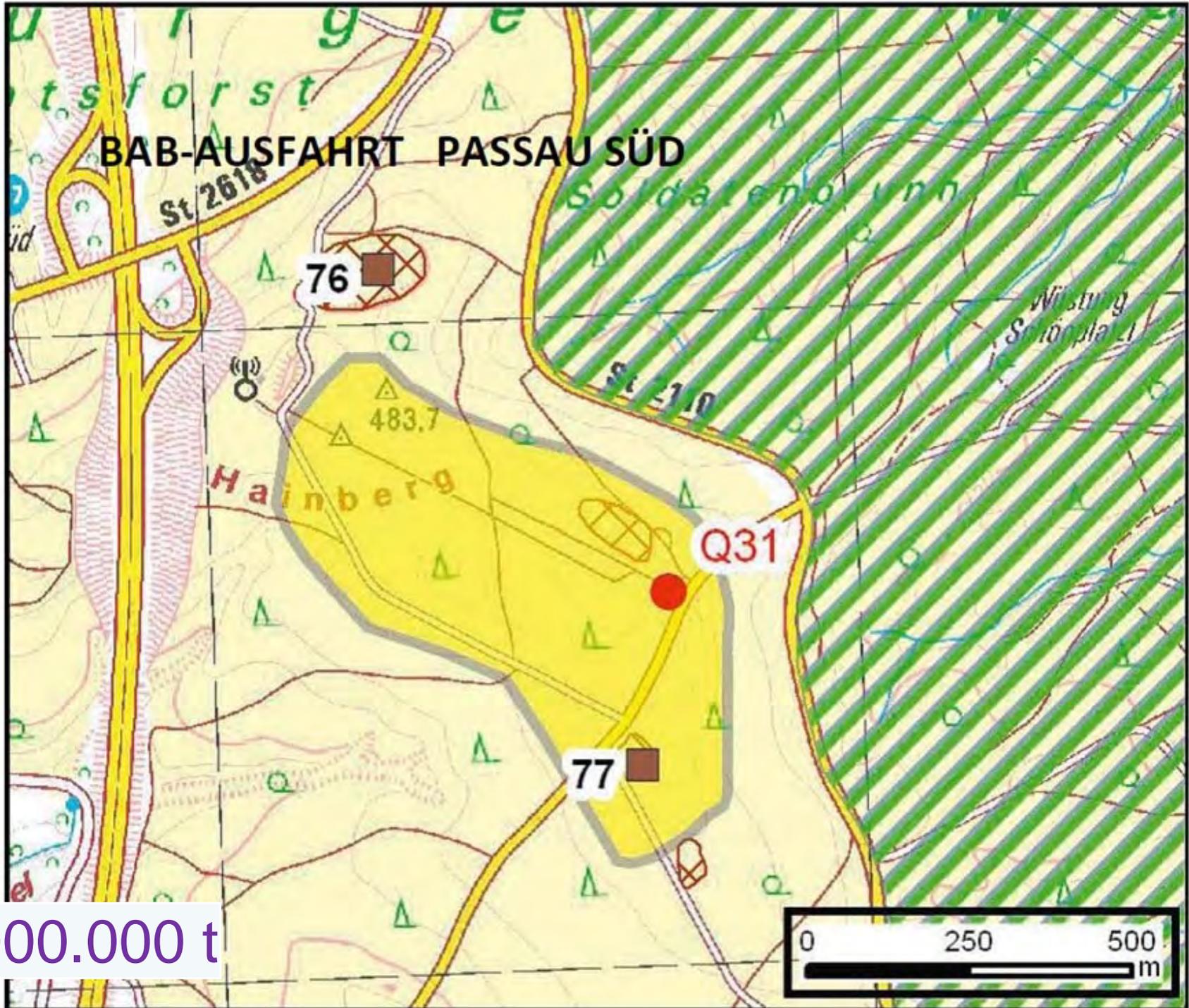




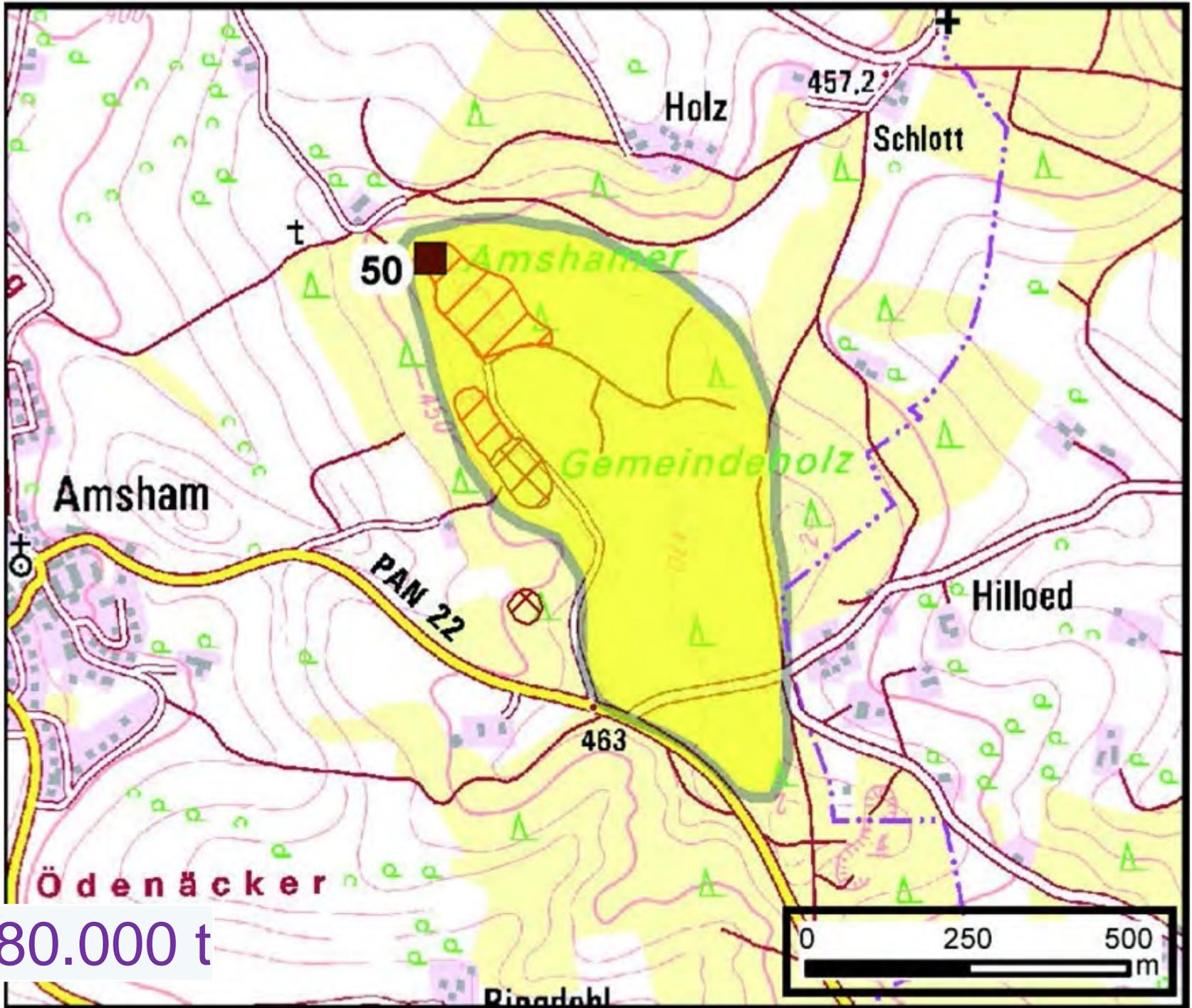


1.340.000 t

BAB-AUSFAHRT PASSAU SÜD

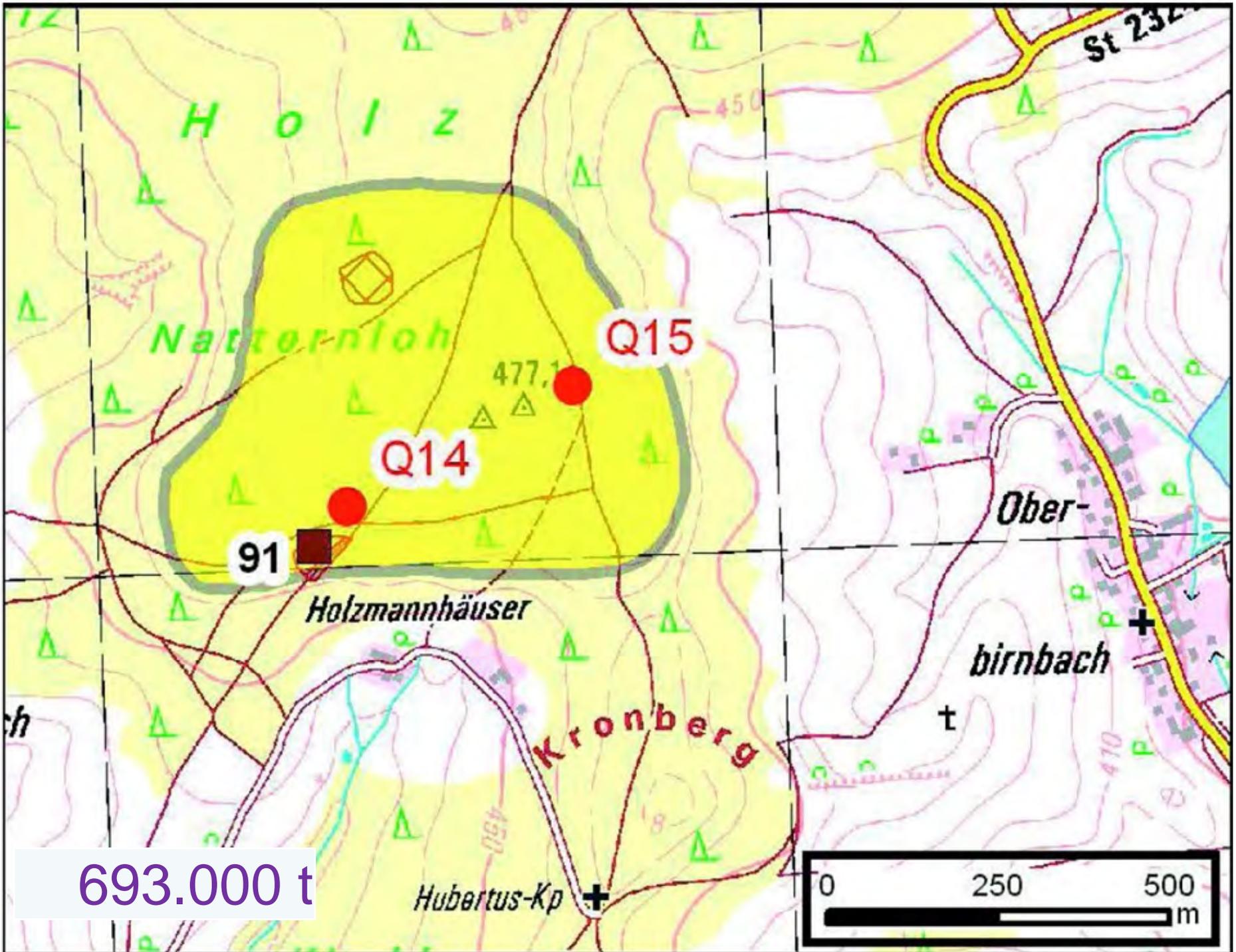


1.000.000 t

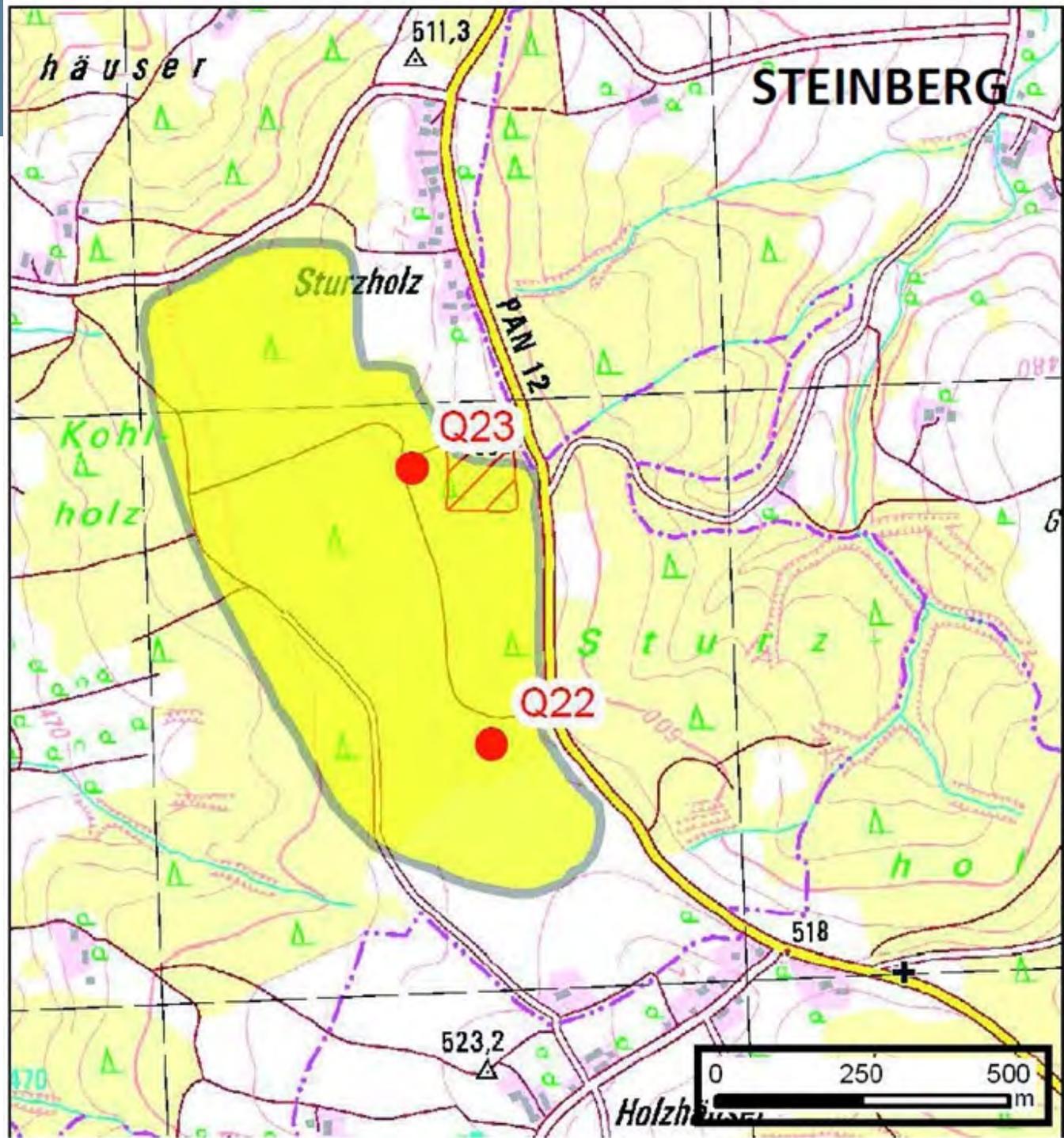


1.080.000 t





693.000 t



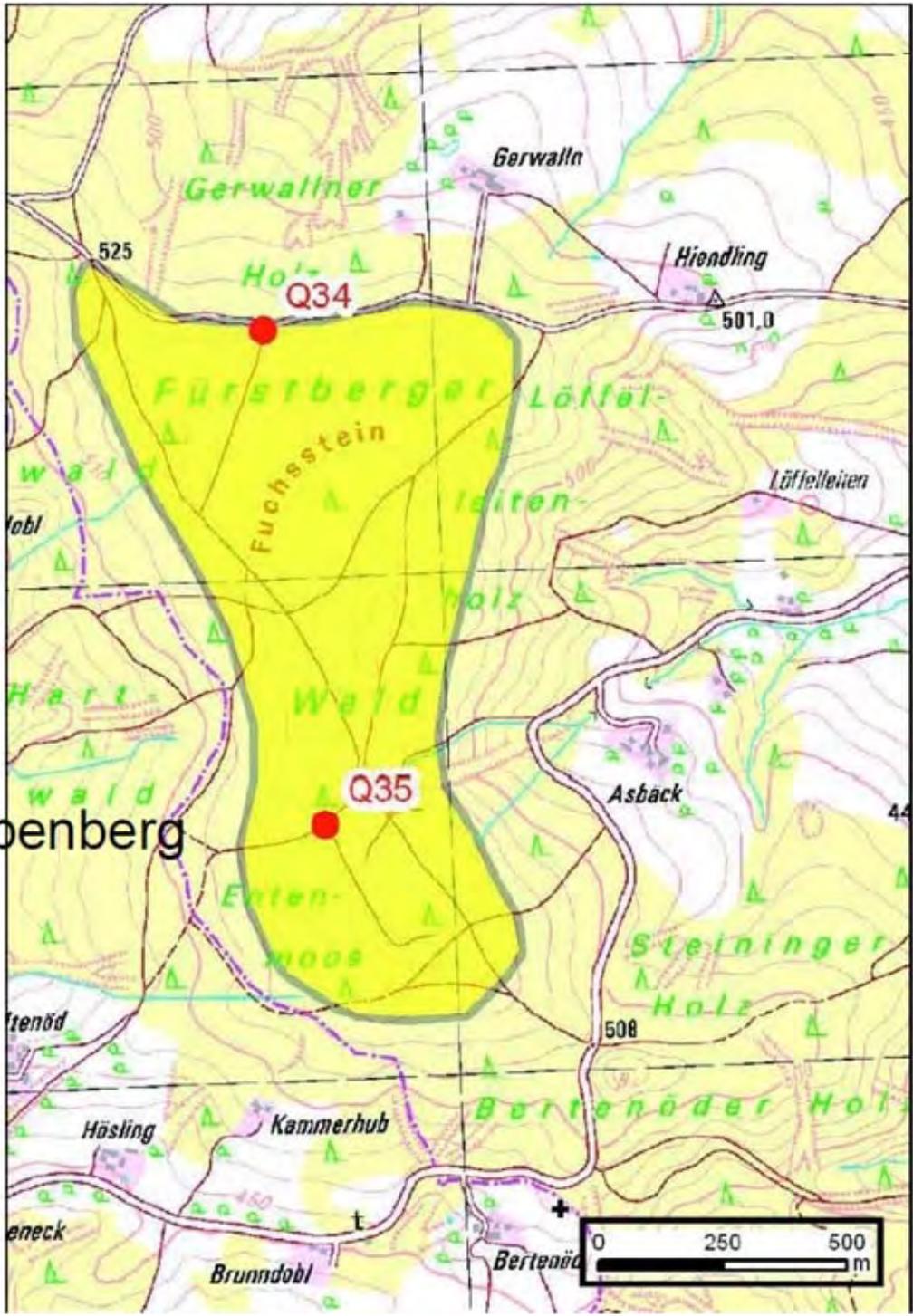
1.734.000 t





■
Stubenberg

4.454.000 t

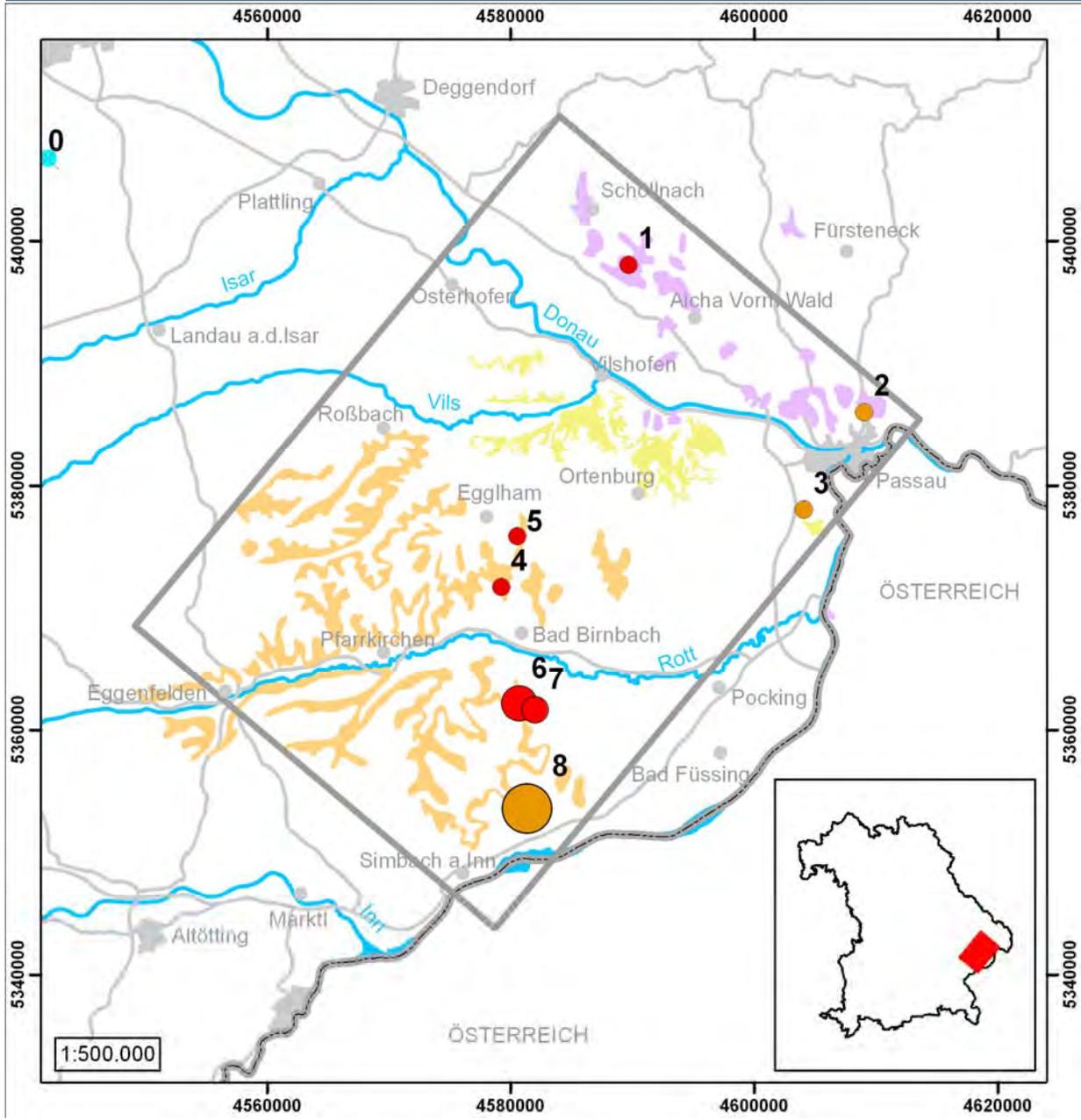


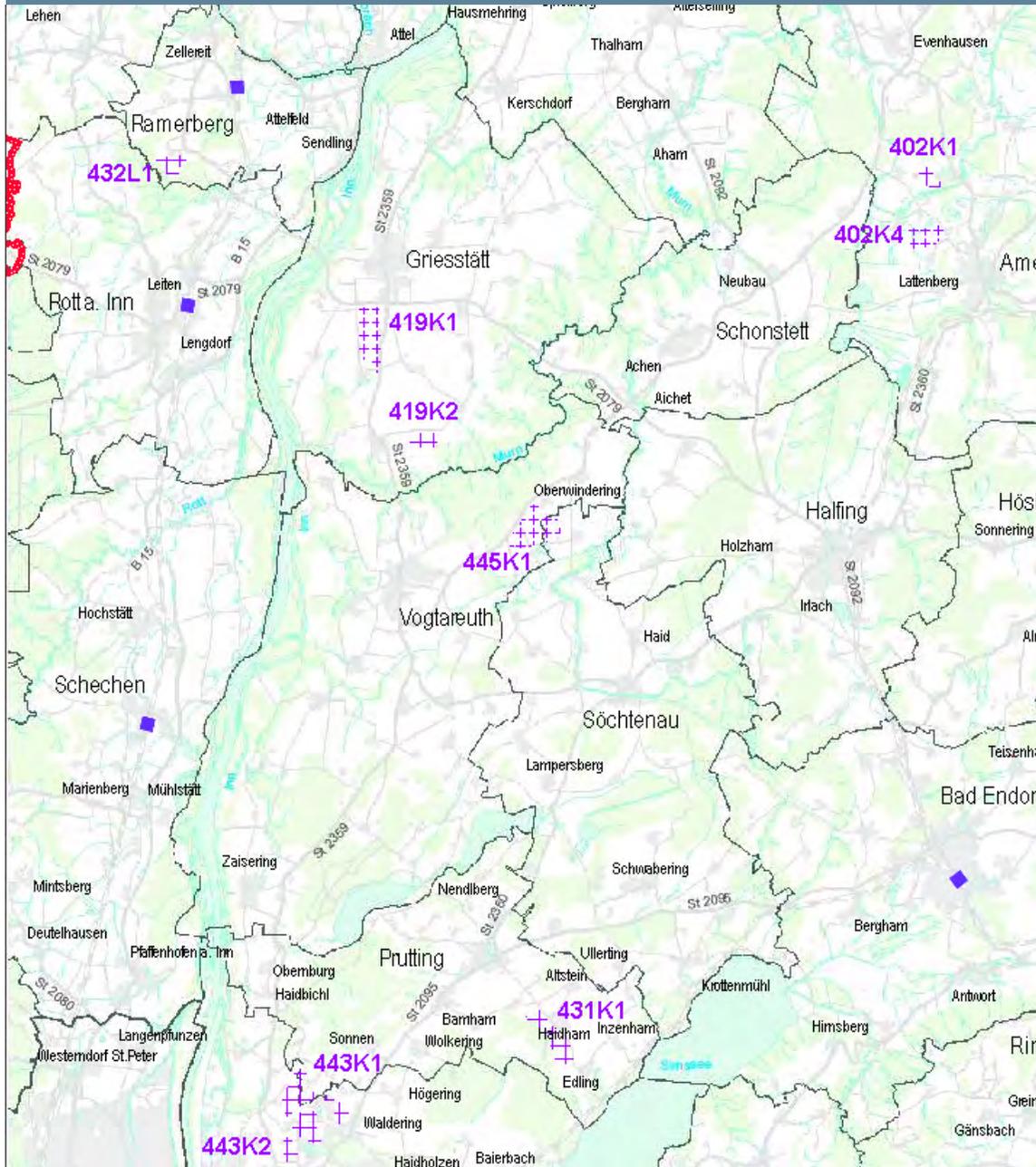
Rohstoffpotential

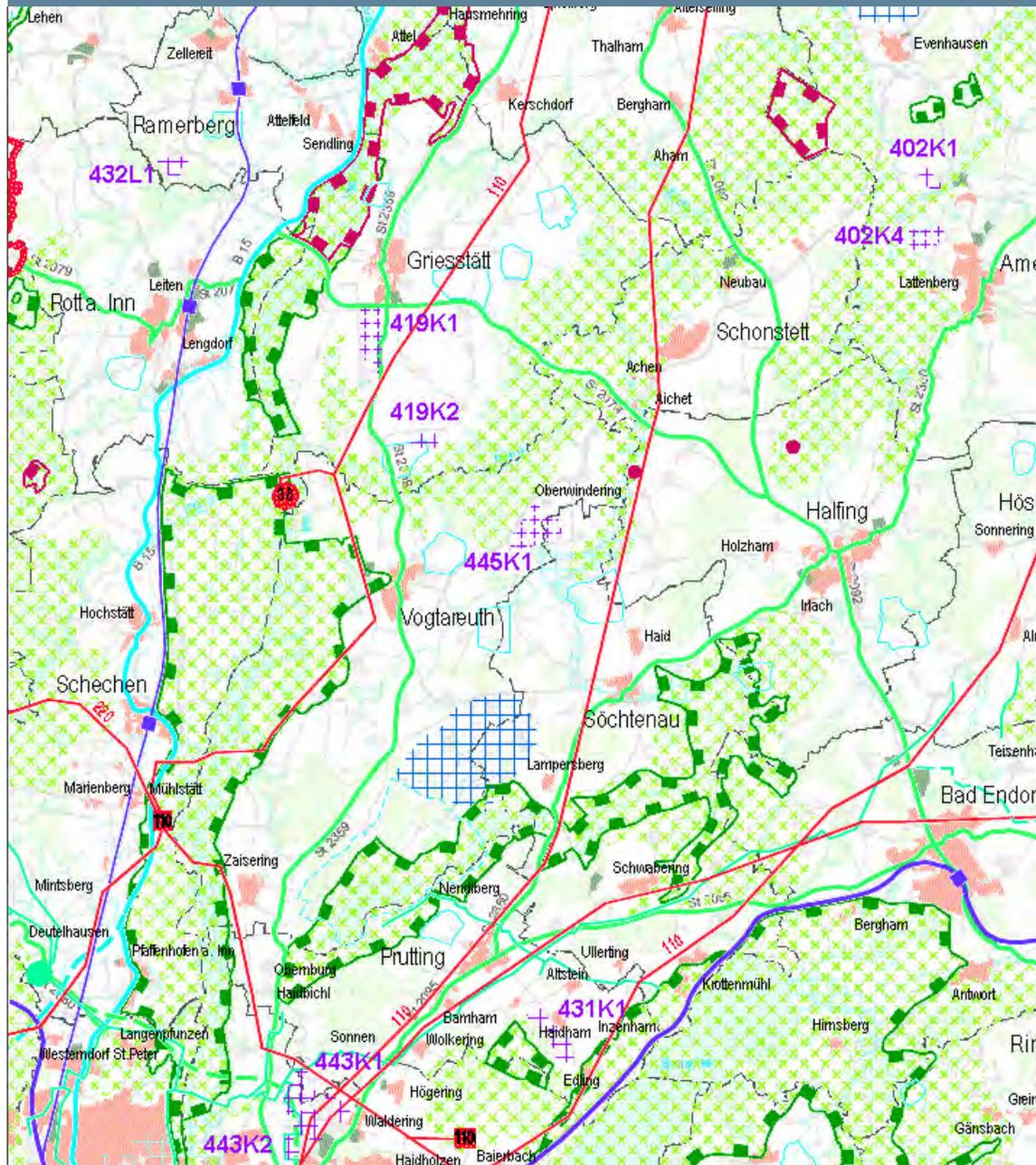
Gute Qualität
ca. 5,1 Mio t
davon kurzfristig verfügbar
2,2 Mio t

Mäßige Qualität
ca. 6,8 Mio t

Gesamt
ca. 11,9 Mio t









Rohstoff: Quarzkies

Wert:
ca. 20 €/t



Endprodukt: Silizium

Wert:
> 2.000 €/t

Für 30.000 t Rohsilizium braucht man ca. 100.000 t Quarzrohstoff



MIT ANDEREN WORTEN:

- **Mit 11,9 Mio. Tonnen sind Rohstoffvorräte für die nächsten 100 Jahre vorhanden**
- **Die kurzfristig verfügbaren Vorräte reichen 20 Jahre**
- **Rohsilizium im Wert von über 50 Mio. Euro jährlich produzierbar**
- **Gesamtwert des insgesamt produzierbaren Rohsiliziums über 7 Mrd. Euro**
- **Projektkosten 218.000 Euro**

Diplomarbeit
der Universität in Köln

„Untersuchung von
Kiesvorkommen in der Oberen
Süßwassermolasse
Niederbayerns und Beurteilung
ihrer
Nutzbarkeit als Siliciumrohstoff“

von Simon Weides



Diplomarbeit

**Untersuchung von Kiesvorkommen in der Oberen
Süßwassermolasse Niederbayerns und Beurteilung ihrer
Nutzbarkeit als Siliciumrohstoff**

**Vorgelegt von
Simon Weides**

**Betreuer und Gutachter:
Prof. Dr. Hans - Georg Herbig
RD Dr. Klaus Poschod**

**Universität zu Köln
Institut für Geologie und Mineralogie**

und

**Bayerisches Landesamt für Umwelt, München
Abteilung 10, Geologischer Dienst - Wirtschaftsgeologie - Bodenschutz
Referat 106 Angewandte Geologie Süd**

Köln, den 2.3.2009



Veröffentlichung des LfU als pdf

„Erkundung von Quarzkiesen
zur Verwendung in der
Siliziumindustrie“

Erkundung von Quarzkiesen zur
Verwendung in der Siliziumindustrie



geologie

Hinweis im Geo-Newsletter Bayern

3 Neue Produkte

3.1 Neuer Rohstoffbericht zu hochreinen Quarzen



Hochreine Quarze gehören wegen ihres Siliziumgehaltes zu den wichtigsten Rohstoffen unserer Zeit. Das LfU hat daher im Auftrag des Wirtschaftsministeriums gezielt Quarzvorkommen in Ostbayern erkundet, um der drohenden Rohstoffverknappung vorzubeugen. Die Geologen konzentrierten ihre Suche auf Millionen Jahre alte, inzwischen von Erde überdeckte Flussläufe. Diese schwemmten aus den Gebirgen der Alpen und des Bayerischen Waldes Kies und Sand ins niederbayerische Tiefland. An manchen Stellen sammelten sich dabei die äußerst harten und witterungsbeständigen Quarzgerölle, sog. Quarzrestschotter, an. Die Herausforderung bestand darin, solche heute an der Oberfläche nicht mehr sichtbaren Stellen aufzuspüren.

Im Rahmen des Erkundungsprogramms konnten acht Rohstoffpotentialflächen ausgewiesen werden, in denen Quarzschotter mit dem erforderlichen hohen Reinheitsgrad von über 99,6 Prozent anstehen, aus denen sich jährlich bis zu 30.000 Tonnen Silizium-Metall gewinnen lassen.

Hochreiner Quarz wird aus Tschechien, Österreich und sogar Ägypten eingeführt, um das für die Solarbranche unentbehrliche Silizium herzustellen. Ein heimischer Rohstoff verringert nun Importabhängigkeit und verkürzt Transportwege.

ALTERNATIVEN

Als Alternative zu den tertiären Quarzkiesen bieten sich in Niederbayern auch die Quarze des Pfahls und der Nebenpfähle, die sich im Perm bzw. in der Trias gebildet haben, an. Zurzeit beliefern zwei Firmen - allerdings in untergeordnetem Maße aufgrund starker Schwankungen im Chemismus – das Rottwerk in Pocking mit Stückquarz vom Pfahl.

In den nächsten Jahren ist es geplant, im Rahmen des Quarz-Programms II die zahlreichen Nebenpfähle zu beproben.



Glück auf !

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !**