



Dipl.-Ing. Jürgen Busch

von der Industrie- u. Handelskammer Heilbronn-Franken öffentl. bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sprengungen, Sprengerschütterungen und Abbautechnik

Dipl.-Ing. Jürgen Busch · Drosselweg 1 · 97944 Boxberg

S H B

Schotterwerke

Hohenlohe-Bauland

Industriepark

74706 Osterburken

97944 BOXBERG, den 12.05.2000

Drosselweg 1

Telefon (0 79 30) 66 88

Telefax (0 79 30) 15 95

Autotel. 0171/8527314

Konto

Sparkasse Tauberfranken

Kto.-Nr. 6 025 902

BLZ 673 525 65

S T E L L U N G N A H M E :

Auftraggeber: SHB, Schotterwerke Hohelohe-Bauland,
Osterburken

Auftrag: Stellungnahme zu Gewinnungssprengungen/
Großbohrlochsprengungen im geplanten
Abbauerweiterungsgebiet des Muschelkalk=
steinbruches "Götzingen" auf der Gemar=
kung Götzingen, Gemeinde Buchen, Neckar-Oden=
wald-Kreis und den Auswirkungen auf die
Bebauung, unter- u. oberirdische Versor=
gungsleitungen und Verkehrswege,

Grundlagen: Ortstermin am 17.04. und 02.05.2000
Planungsmappe für Baugesuch



I. Allgemeines:

Die SHB, Schotterwerke Hohenlohe Bauland, betreiben auf der Gemarkung Götzingen der Stadt Buchen einen Steinbruch zur Gewinnung von Muschelkalk mit angeschlossener Brech- und Aufbereitungsanlage zur Herstellung von Straßenbau- und Betonzuschlagstoffen.

Zur Rohstoffsicherung des Betriebes hat die Geschäftsführung einen Antrag auf Abbauerweiterung um 9,98 ha gestellt.

Im derzeitigen, genehmigten Abbaugebiet erfolgt der Gesteinsabbau von Südwesten nach Osten, die Geländeoberkante liegt zwischen 364 m und 368 m ü.NN.

Zwischen Geländeoberkante und etwa 360 m ü.NN. steht Mutterboden und Abraum an, zwischen etwa 360 m ü.NN und 335 m ü.NN bis etwa 25 m teilweise mit Lehmen durchsetzter hochwertiger Stein an.

Z.Zt. erfolgt der Abbau auf 4 Sohlen mechanisch durch Hydraulikbagger.

Das geplante Abbauerweiterungsgebiet schließt nördlich an das bestehende Abbaugebiet an.

Die nördliche Abbaugrenze ist der Feldweg 18012, der auch im Zuge der Abbauerweiterung erhalten bleiben muß, aus diesem Grund wird im östlichen Grenzbereich eine Unterfahrung des Weges geplant.

Das geplante Abbaugebiet hat eine Länge (von Süden nach Norden) von ca. 200 m bis 450 m und eine Breite von 90 m (im Bereich der Feldwegquerung) und ca. 365 m.

Der geplante Abbau soll von der Feldquerung in nördlicher und westlicher Richtung erfolgen.

Der Abbau des Gesteins ist zunächst mechanisch durch Hydraulikbagger geplant, es ist aber nicht ausgeschlossen, daß bei Bedarf auf Bohr- und Sprengarbeit umgestellt wird.



Für die weitere Beschreibung der evtl. geplanten Sprengarbeiten und den Auswirkungen auf die Umgebung wird das Abbauerweiterungsgebiet in 3 Abschnitte eingeteilt:

- Abschnitt I: Grundstück 18018,
- Abschnitt II: Grundstücke 18019 und 18020,
- Abschnitt III: Grundstück 18006 (teilweise).

Die Abschnitte I und II werden von Süden nach Norden und Abschnitt III teilweise von Osten nach Westen und teilweise von Süden nach Norden abgebaut.

Die Bohrarbeiten werden, wie in den anderen Betrieben der SHB durch eine selbstfahrende Bohrmaschine durchgeführt.

Es ist geplant, die Sprengarbeiten durch einen der Sprengberechtigten der anderen Betriebe auszuführen.

Die benötigten Sprengstoffe und Zündmittel werden vom Lieferanten zum Sprengtermin angeliefert, Restsprengstoffe und Zündmittel werden vom Sprengberechtigten in einem zugelassenen Fahrzeug mitgenommen und im Sprengstofflager eines anderen Betriebes eingelagert. Ein Sprengstofflagerbau ist somit nicht erforderlich.

II. Örtlichkeit:

Die Abstände zwischen den geplanten Sprengstellen und den Orten, Gemeinden, Straßen und Versorgungsleitungen betragen:

1. Ortsteil Götzingen:

Der Ortsteil Götzingen liegt westlich des geplanten Abbaubietes, die Abstände zu den geplanten Sprengstellen betragen:

- Abbauabschnitt I = ca. 730 m bis ca. 900 m,
- Abbauabschnitt II = ca. 750 m bis ca. 950 m,
- Abbauabschnitt III = ca. 550 m bis ca. 775 m,



2. Gemeinde Altheim:

Die Gemeinde Altheim liegt nordöstlich des geplanten Abbaugesbietes, die Abstände zu den geplanten Sprengstellen betragen:

Abbauabschnitt I = ca. 2.375 m bis ca. 2.500 m,
Abbauabschnitt II = ca. 2.300 m bis ca. 2.500 m,
Abbauabschnitt III = ca. 2.500 m bis ca. 2.750 m,

3. Gemeinde Rinschheim:

Die Gemeinde Rinschheim liegt nördlich des geplanten Abbaugesbietes, die Abstände zu den geplanten Sprengstellen betragen:

Abbauabschnitt I = ca. 1.750 m bis ca. 1.900 m,
Abbauabschnitt II = ca. 1.600 m bis ca. 1.750 m,
Abbauabschnitt III = ca. 1.650 m bis ca. 1.900 m,

4. Gemeinde Bofsheim:

Die Gemeinde Bofsheim liegt südlich des geplanten Abbaugesbietes, die Abstände zu den geplanten Sprengstellen betragen:

Abbauabschnitt I = ca. 2.850 m bis ca. 3.000 m,
Abbauabschnitt II = ca. 3.000 m bis ca. 3.250 m,
Abbauabschnitt III = ca. 2.800 m bis ca. 3.000 m,

5. Gemeinde Sindolzheim:

Die Gemeinde Sindolzheim liegt südwestlich des geplanten Abbaugesbietes, die Abstände zu den geplanten Sprengstellen betragen:

Abbauabschnitt I = ca. 2.850 m bis ca. 3.000 m,
Abbauabschnitt II = ca. 3.000 m bis ca. 3.150 m,
Abbauabschnitt III = ca. 2.950 m bis ca. 3.200 m,



6. Untere Mühle:

Die Gebäude der "unteren Mühle" stehen südwestlich des geplanten Abbaugbietes, die Abstände zu den geplanten Sprengstellen betragen:

Abbauabschnitt I = ca. 1.050 m bis ca. 1.250 m,
Abbauabschnitt II = ca. 1.150 m bis ca. 1.350 m,
Abbauabschnitt III = ca. 900 m bis ca. 1.150 m,

7. Kreisstraße K 3904:

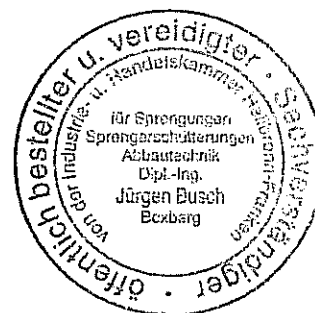
Die Kreisstraße Götzingen - Altheim verläuft nördlich des geplanten Abbaugbietes von Westen nach Osten, die Abstände zu den geplanten Sprengstellen betragen:

Abbauabschnitt I = ca. 450 m bis ca. 550 m,
Abbauabschnitt II = ca. 300 m bis ca. 450 m,
Abbauabschnitt III = ca. 375 m bis ca. 550 m,

8. Gemeindeverbindungsstraße:

Die Gemeindeverbindungsstraße Götzingen - Sindolzheim verläuft südlich des geplanten Abbaugbietes, die Abstände zu den geplanten Sprengstellen betragen:

Abbauabschnitt I = ca. 450 m bis ca. 675 m,
Abbauabschnitt II = ca. 500 m bis ca. 750 m,
Abbauabschnitt III = ca. 300 m bis ca. 550 m,



9. Feldweg 18012:

Dieser Feldweg verläuft südlich des geplanten Abbaugebietes zwischen dem genehmigten und dem geplanten Abbaugebiet.

Die Abstände zu den geplanten Sprengstellen betragen:

Abbauabschnitt I	= ca.	10 m bis ca.	170 m,
Abbauabschnitt II	= ca.	170 m bis ca.	300 m,
Abbauabschnitt III	= ca.	45 m bis ca.	250 m,

10. Freileitung:

Westlich des geplanten Abbaugebietes verläuft eine elektrische Freileitung (über 1 kV) auf Stahlgittermasten, die Abstände zu den geplanten Sprengstellen betragen:

Abbauabschnitt I	= ca.	400 m bis ca.	600 m,
Abbauabschnitt II	= ca.	280 m bis ca.	450 m,
Abbauabschnitt III	= ca.	140 m bis ca.	400 m,

III. Abbaugestaltung:

Die Geländeoberkante des geplanten Abbaugebietes liegt im Süden bei 350 m bis 360 m ü.NN und steigt nach Norden auf 375 und im Nordosten auf 379 m ü.NN an.

Die Gesteinsqualität läßt einen Abbau zwischen ca. 360 m und 335 m ü.NN zu, d.h. im Süden beträgt die gewinnbare Gesteinsmächtigkeit deutlich unter 20 m und steigt im Norden bis auf etwa 25 m an.

Bei einer bohr- und sprengtechnischen Gewinnung soll die gewinnbare Gesteinsmächtigkeit in 1 bis 2 Abschnitten, von oben nach unten hereingewonnen werden, es wird eine Wandhöhe von ca. 22 m angestrebt.



Der Abbau beginnt in der südöstlichen Ecke vom derzeitigen Abbaugbiet aus und soll sich dann nach Norden und Westen ausdehnen.

Im Abbaubereich I und II ist die Abbaurichtung immer Norden, d.h. die Hauptwurfrichtung der Sprengungen zeigt nach Süden, die Hauptausbreitungsrichtung der Sprengerschütterungen nach Norden. Das Abbaugbiet III wird in 2 Abbaurichtungen eingeteilt. Die südliche Hälfte wird von Osten nach Westen, Hauptwurfrichtung = Osten, Hauptausbreitungsrichtung = Westen und die nördliche Hälfte von Süden nach Norden abgebaut, Hauptwurfrichtung Süden, Hauptausbreitungsrichtung Norden.

IV. Sprengtechnische Planung:

Der anstehende Kalkstein soll durch Gewinnungssprengungen/ Großbohrlochsprengungen mit von oben nach unten gebohrten Löchern als Einreihen- oder auch Mehrreihensprengungen gelöst und zerkleinert werden.

Die Wandhöhe beträgt bis 22 m, die Bohrlochtiefe 22,50 m. Geplant ist der Einsatz von 50,00 kg bis 95,00 kg Sprengstoff/ Bohrloch, bei einem angenommenen spez. Sprengstoffaufwand von $0,275 \text{ kg/m}^3$ können somit ca. 181 m^3 bis 345 m^3 Fels je Bohrloch hereingewonnen werden, also eine Bohrlochvorgabe und ein Bohrlochabstand bis 4,00 m.

Zum Sprengen werden patronierte gelatinöse Sprengstoffe, patronierte Emulsionssprengstoffe, evtl. patronierte pulverförmige Sprengstoffe aber auch lose ANC-Sprengstoffe eingesetzt.

Je nach Sprengstoffart werden Sprengschnüre mit einem Füllgewicht von 12 gr/m, 20 gr/m oder 40 gr/m gewählt.

Zur Zündung werden U-Momentzündler u. U-Kurzzeitzündler, 25 ms Intervall, Zeitstufen 1 - 20 verwendet, 1 Bohrloch/Zünderzeitstufe.



Werden mehr als 21 Zünderzeitstufen benötigt, kommen elektronische Zünder oder ein nichtelektrisches Zündverfahren zum Einsatz.

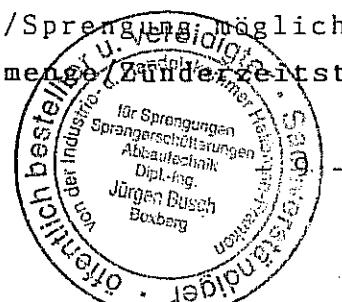
Für diese Zündverfahren wird dann die Zustimmung der zuständigen Berufsgenossenschaft eingeholt.

Zusammenstellung der sprengt. Leitdaten:

1. Wandhöhe 12,00 m:

Sprengverfahren:		Großbohrloch, Ein- bis Zweireihensprengung
Wandhöhe:	bis	12,00 m
Bohrlochtiefe:	bis	12,50 m
Bohrlochneigung:		80°/85°
Bohrlochdurchmesser:		90 mm
Bohrlochvorgabe:	ca.	4,00 m
Bohrlochabstand:	ca.	4,00 m
Masse/Bohrloch:	ca.	192 m ³
spezifischer Sprengstoffaufwand:	ca.	0,275 kg/m ³
Sprengstoff/Bohrloch:	bis	52,50 kg
Endbesatzlänge:	mind.	3,00 m
Anzahl d. Bohrlöcher:	bis	21 Stck. **
Sprengstoff gesamt:	bis	1.102 kg **
Masse gesamt:	bis	4032 m ³ **
Zündung:		U-Momentzünder und U-Kurzzeit = zünder, 25 ms Intervall, Zeit = stufen 1 - 20, 1 Bohrloch/Zünderzeitstufe,
max. Sprengstoffmenge/ Zünderzeitstufe:	bis	50,00 kg

** = bei Einsatz von "elektronischer" oder auch "nicht elektrischer" Zündung ist eine größere Anzahl von Bohrlöchern und damit der Einsatz von größeren Sprengstoffmengen und damit die Gewinnung größerer Massen/Sprengstoff möglich, ohne Erhöhung der "max. Sprengstoffmenge/Zünderzeitstufe".

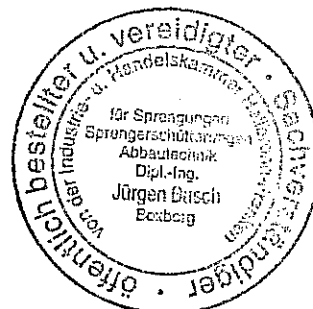


2. Wandhöhe 17,00 m:

Sprengverfahren: Großbohrloch,
Ein- bis Zweireihensprengung

Wandhöhe: bis 17,00 m
Bohrlochtiefe. bis 17,50 m
Bohrlochneigung: 80°/85°
Bohrlochdurchmesser: 90 mm
Bohrlochvorgabe: ca. 4,00 m
Bohrlochabstand: ca. 4,00 m
Masse/Bohrloch: ca. 272 m³
spezifischer
Sprengstoffaufwand: ca. 0,275 kg/m³
Sprengstoff/Bohrloch: bis 75,00 kg
Endbesatzlänge: mind. 3,00 m
Anzahl d. Bohrlöcher: bis 21 Stck. **
Sprengstoff gesamt: bis 1.575 kg **
Masse gesamt: bis 5.712 m³ **
Zündung: U-Momentzünder und U-Kurzzeit =
zünder, 25 ms Intervall, Zeit =
stufen 1 - 20,
1 Bohrloch/Zünderzeitstufe,
max. Sprengstoffmenge/
Zünderzeitstufe: bis 75,00 kg

** = bei Einsatz von "elektronischer" oder auch "nicht elektrischer" Zündung ist eine größere Anzahl von Bohrlöchern und damit der Einsatz von größeren Sprengstoffmengen und damit die Gewinnung größerer Massen/Sprengung möglich, ohne Erhöhung der "max. Sprengstoffmenge/Zünderzeitstufe".



3. Wandhöhe 22,00 m:

Sprengverfahren: Großbohrloch,
Ein- bis Zweireihensprengung

Wandhöhe: bis 22,00 m

Bohrlochtiefe: bis 22,50 m

Bohrlochneigung: $80^{\circ}/85^{\circ}$

Bohrlochdurchmesser: 90 mm

Bohrlochvorgabe: ca. 4,00 m

Bohrlochabstand: ca. 4,00 m

Masse/Bohrloch: ca. 352 m^3

spezifischer Sprengstoffaufwand: ca. $0,275 \text{ kg/m}^3$

Sprengstoff/Bohrloch: bis 95,00 kg

Endbesatzlänge: mind. 3,00 m

Anzahl d. Bohrlöcher: bis 21 Stck. **

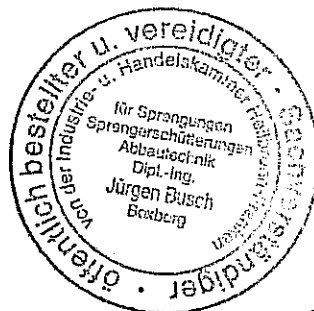
Sprengstoff gesamt: bis 1.995 kg **

Masse gesamt: bis 7.392 m^3 **

Zündung: U-Momentzündler und U-Kurzzeit =
zündler, 25 ms Intervall, Zeit =
stufen 1 - 20,
1 Bohrloch/Zünderzeitstufe,

max. Sprengstoffmenge/
Zünderzeitstufe: bis 95,00 kg

** = bei Einsatz von "elektronischer" oder auch "nicht elektrischer" Zündung ist eine größere Anzahl von Bohrlöchern und damit der Einsatz von größeren Sprengstoffmengen und damit die Gewinnung größerer Massen/Sprengung möglich, ohne Erhöhung der "max. Sprengstoffmenge/Zünderzeitstufe".



Für die Berechnung der zu erwartenden Sprengerschütterungen an den Gebäuden der nächstliegenden Gemeinden wurde eine

max. Sprengstoffmenge/Zünderzeitstufe von 95 kg

angenommen.

V. Mögliche Belästigungen bzw. Gefährdungen durch Sprengarbeiten:

Eine mögliche Belästigung bzw. Gefährdung durch die Sprengarbeiten zum Abbau des Gesteines kann auftreten durch:

1. den Detonationsknall,
2. Streuflug (Steinflug),
3. Sprengerschütterungen.

1. Detonationsknall:

Ein Detonationsknall tritt durch die Umsetzung des Sprengstoffes, des Sprengstoffes in der Sprengschnur und im Zünder auf. Da der Sprengstoff im Bohrloch mit ausreichender Endbesatzlänge zur Detonation kommt, das Sprengschnurende mit dem Zünder ausreichend hoch mit Sand/Bohrmehl abgedeckt wird, kann man den Detonationsknall vernachlässigen.

2. Streuflug:

Ursache von Streuflug über den Nahbereich der Sprengstelle hinaus ist bei Sprengungen zum Lösen des Gesteins eine Überladung, zu kurz gewählte Endbesatzsäule, nicht beachtete Ausbrüche und Klüfte in den freien Flächen.

Zur Planung der Sprenganlage muß, wie in der UVV-Sprengarbeiten gefordert, die Wand vermessen, die Bohrlochansatzpunkte festgelegt und eine Massen- und Sprengstoffberechnung durchgeführt werden.



Die benötigte Sprengstoffmenge/Bohrloch muß über die Massenformel ermittelt werden:

$$L = M \times c \times d$$

L = Lademenge/Sprengstoff/Bohrloch,

M = die durch den Sprengstoff im Bohrloch zu lösende Masse Gestein, also Bohrlochvorgabe x Bohrlochabstand x Wandhöhe,

c = spez. Sprengstoffaufwand für 1 m^3 zu lösendes Gestein, hier etwa mit $0,250 \text{ kg/m}^3$ bis $0,275 \text{ kg/m}^3$ anzusetzen.

Der Bohrlochverlauf muß vor dem Beginn der Ladearbeiten überprüft werden.

Streufzug kann aus Erfahrung nur in Richtung der freien Flächen oder aus dem Bohrlochmund erfolgen.

Die freien Flächen sind auf Klüfte und Ausbrüche zu überprüfen, in Bereichen von Klüften oder Ausbrüchen darf kein oder nur wenig Sprengstoff geladen werden.

Die Hauptwurfrichtung der Sprengungen zeigt allgemein nach Süden im Abbauabschnitt III teilweise auch nach Osten, somit nicht in Richtung auf den nächstgelegenen Ortsteil Götzingen und die Verkehrswege.

Ursache für Streufzug aus dem Bereich des Bohrlochmundes ist eine zu kurz gewählte Endbesatzlänge, ausreichend sagt man als Faustregel, ist eine Länge des Endbesatzes (oberster Bereich des Bohrloches ohne Sprengstoff, mit Bohrmehl oder Sand etc. verfüllt) wenn er mind. 75 % von Bohrlochvorgabe oder Bohrlochabstand entspricht (größerer Wert gilt).



Durch die fortlaufende Kontrolle des Ansteigens der Ladesäule mit einem Ladestock beim Laden des Sprengstoffes kann dafür Sorge getragen werden, daß die geplante Endbesatzsäulenlänge eingehalten wird.

Wird die geplante Endbesatzsäulenlänge durch Unachtsamkeit unterschritten, muß der Sprengstoff entfernt oder dieses Bohrloch mit Boden abgedeckt werden.

Zum Sprengvorgang (Zündung der Sprengungen) muß der Gefahrenbereich abgesperrt werden, die Größe des Absperrbereiches hat der Sprengberechtigte auf Grund der örtlichen Verhältnisse festzulegen.

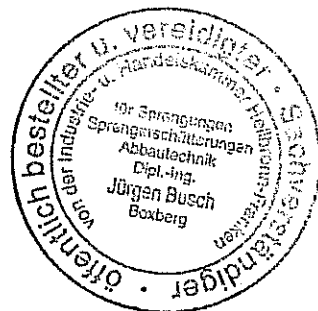
Es muß dafür Sorge getragen werden, daß sich im Waldbereich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.

Auch Beschäftigte dürfen sich nicht im Gefahrenbereich aufhalten.

Die Unfallverhütungsvorschrift Sprengarbeiten nennt einen Sprengbereich - Absperrbereich- von 300 m um die Sprengstelle. Er muß vergrößert werden, wenn mit einem Streubereich von mehr als 300 m zu rechnen ist.

Er darf verkleinert werden, wenn sichergestellt ist, daß Personen nicht gefährdet werden.

Der Absperrbereich kann unter Berücksichtigung der jeweiligen örtlichen Gegebenheiten in unterschiedlichen Richtungen unterschiedliche Größen haben.



3. Sprengerschütterungen.

Bei der Detonation des Sprengstoffes in einem Bohrloch breitet sich die dabei erzeugte Energie kreisförmig um die Ladung (Bohrloch) aus, ein Teil der Energie wird zum Zertrümmern und Werfen der Bohrlochvorgabe genutzt, ein Teil aber wird ungenutzt in Form von Sprengerschütterungen an die Umgebung abgegeben.

Diese Sprengerschütterungen (Energie) werden von dem Material, daß durchlaufen wird, abgebaut, d.h. mit der Zunahme der Entfernung zwischen Sprengstelle und Objekt werden die auftretenden Sprengerschütterungen kleiner.

Die Größe der auftretenden Sprengerschütterungen wird von folgenden Faktoren bestimmt:

1. von der max. Sprengstoffmenge/Zünderzeitstufe,
2. vom Abstand Sprengstelle - Objekt,
3. von der Lage der Sprengstellen zum Objekt.

Die, an einem Gebäude auftretenden Sprengerschütterungen werden nach der DIN 4150, "Erschütterungen im Bauwesen", beurteilt:

1. DIN 4150, Teil 3, "Einwirkungen auf bauliche Anlagen",
2. DIN 4150, Teil 2, "Einwirkungen auf Menschen im Gebäude".



3.1 Beurteilungsgrundlage:

3.1.1 Einwirkungen auf bauliche Anlagen:

Die DIN 4150, "Erschütterungen im Bauwesen", Teil 3, Ausgabe Feb. 1999, "Einwirkungen auf bauliche Anlagen", sagt u.a. folgendes zur Beurteilung von kurzzeitigen Erschütterungen (Sprengerschütterungen) aus:

Aus zahlreichen Messungen der Schwinggeschwindigkeit an Gebäudefundamenten wurden Erfahrungswerte gewonnen, die einen Anhalt für die Beurteilung kurzzeitiger Bauwerkserschütterungen geben.

Für die Beurteilung wird der größte Wert der drei Einzelkomponenten der Schwinggeschwindigkeit am Fundament v_i herangezogen.

In der Tabelle 1. sind für die verschiedenen Gebäudearten Anhaltswerte für v_i am Fundament und in der Deckenebene des obersten Vollgeschosses angegeben.

Die Anhaltswerte gelten für kurzzeitige Erschütterungen, sofern deren Häufigkeit für Ermüdungserscheinungen unerheblich ist.

Werden die Anhaltswerte der Tabelle 1. eingehalten, so treten Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes (Abschnitt 1), deren Ursachen auf Erschütterungen zurückzuführen wären, nach bisheriger Erfahrung nicht auf. Werden trotzdem Schäden beobachtet, ist davon auszugehen, daß andere Ursachen für diese Schäden maßgebend sind.



Abschnitt 1 dieser Norm sagt u.a. folgendes aus:

Eine Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden od. Bauwerksteilen durch Erschütterungen im Sinne dieser Norm ist z.B.:

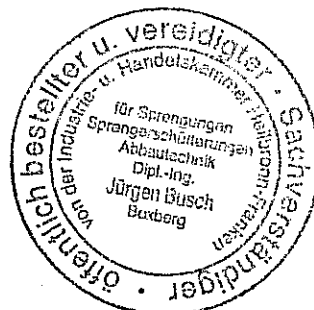
- Beeinträchtigung der Standsicherheit von Gebäuden und Bauteilen,
- Verminderung der Tragfähigkeit von Decken.

Bei Gebäuden nach Tabelle 1., Zeilen 2 und 3, ist eine Verminderung des Gebrauchswertes auch gegeben, wenn z.B.:

- Risse im Putz von Wänden auftreten,
- Bereits vorhandene Risse im Gebäude vergrößert werden,
- Trenn- und Zwischenwände von tragenden Wänden oder Decken abreißen.

Tabelle 1. Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v_i zur Beurteilung der Wirkung von kurzzeitigen Erschütterungen

Zeile	Gebäudeart	Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v_i in mm/sec.			
		Fundament			Deckenebene des obersten Vollgeschosses alle Frequenzen
		kleiner 10 Hz	Frequenzen 10 - 50 Hz 50 - 100 Hz		
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten u. ähnlich strukturierte Bauten	20	20 - 40	40 - 50	40
2	Wohngebäude u. in ihrer Konstruktion und/oder ihrer Nutzung gleichartige Bauten	5	5 - 15	15 - 20	15
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 u. 2 entsprechen u. besonders erhaltenswert (z.B. unter Denkmalschutz stehend) sind.	3	3 - 8	8 - 10	8



3.1.2 "Einwirkungen auf den Menschen im Gebäude:

Zur Beurteilung werden die auftretenden Schwingungen in den Räumen herangezogen, in denen sich Menschen allgemein zum Zeitpunkt der Sprengungen aufhalten.

Aus diesen Meßergebnissen wird ein KB_{Fmax} -Wert ermittelt und mit Anhaltswerten in der Tabelle 1 "Anhaltswerte A für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen" verglichen.

Bei selten auftretenden und nur kurzzeitig einwirkenden Erschütterungen bis zu 3 Ereignissen je Tag, z.B. Sprengerschütterungen, gilt die Anforderung als eingehalten, wenn die max. bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} kleiner oder gleich dem (oberen) Anhaltswert A_0 nach Tabelle 1 ist.

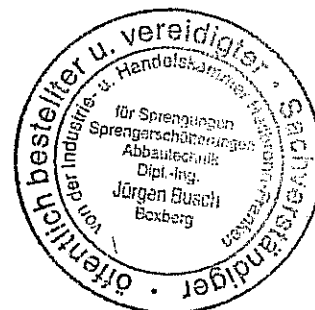
Wenn Sprengungen werktags mit Vorwarnung der unmittelbar Betroffenen in den Zeiten von 7⁰⁰ bis 13⁰⁰ oder von 15⁰⁰ bis 19⁰⁰ erfolgen, gelten in Gebieten nach Tabelle 1, Zeile 3 u. 4 auch die A_0 -Werte nach Zeile 1, wenn nur 1 Ereignis pro Tag stattfindet, in Ausnahmefällen (wenige Male pro Jahr) dürfen die KB_{Fmax} -Werte bis zu 8 betragen.

ANMERKUNG: Die Vorwarnung erfolgt in der Regel durch akustische Signalgebung oder außerhalb des Absperrbereiches auch durch andere Maßnahmen.



Tabelle 1. Anhaltswerte für die Beurteilung von Erschütterungen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen

Zeile	Einwirkungsort	tags			nachts		
		A _u	A _o	A _r	A _u	A _o	A _r
1	Einwirkungsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche Anlagen und gegebenenfalls ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (vergleiche Industriegebiete § 9 BauNVO)	0,4	6	0,2	0,3	0,6	0,15
2	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (vergleiche § 8 BauNVO)	0,3	6	0,15	0,2	0,4	0,1
3	Einwirkungsorte, in deren Umgebung weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (vergleiche Kerngebiete § 7 BauNVO, Mischgebiete § 6 BauNVO, Dorfgebiete § 5 BauNVO)	0,2	5	0,1	0,15	0,3	0,07
4	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (vergleiche reines Wohngebiet §§ BauNVO, allgemeine Wohngebiete § 4 BauNVO, Kleinsiedlungsgebiete § 2 BauNVO)	0,15	3	0,07	0,1	0,2	0,05
5	Besonders schutzbedürftige Einwirkungsorte, z.B. Krankenhäuser, in Kliniken, soweit sie in dafür ausgewiesenen Sondergebieten liegen.	0,1	3	0,05	0,1	0,15	0,05



VII. Überschlägige Berechnung der zu erwartenden Sprengerschüt-
terungen:

Eine überschlägige Berechnung der zu erwartenden Sprengerschüt-
terungen ist u.a. über die Koch'sche Formel möglich:

$$v_i = \frac{K \times \sqrt[2]{L}}{r}$$

v_i = größte Einzelkomponente

L = max. Sprengstoffmenge/Zünderzeitstufe

r = Entfernung Sprengstelle - Objekt

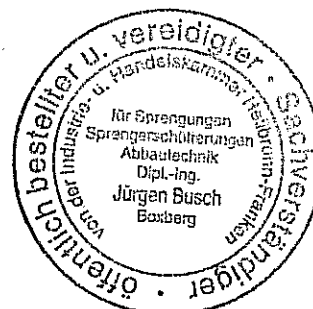
K = lt. Koch 60 - 80, hier aus Erfahrung
mit 80 angenommen,



Über diesen K-wert wurden folgende, am Fundament bzw. an den unterirdisch verlegten Leitungen zu erwartenden Sprengerschütterungen überschlägig errechnet:

1. Überschlägige Berechnung der Fundament- bzw. Leitungswerte:

Gemeinde/ Ortsteil	Abbau= bereich	Abstand		max. Sprengstoff/ Zünderzeitstufe	größte Einzel= komponente	
		von	bis		von	bis
		ca. m - m		kg	ca. mm/sec.	
Götzingen	I	730	900	95,00	1,00	0,90
	II	750	950	95,00	1,00	0,80
	III	550	775	95,00	1,40	1,00
Altheim	I	2375	2500	95,00	0,30	0,30
	II	2300	2500	95,00	0,30	0,30
	III	2500	2750	95,00	0,30	0,30
Rinschheim	I	1750	1900	95,00	0,40	0,40
	II	1600	1750	95,00	0,50	0,40
	III	1650	1900	95,00	0,40	0,40
Bofsheim	I	2850	3000	95,00	0,30	0,20
	II	3000	3250	95,00	0,20	0,20
	III	2800	3000	95,00	0,30	0,20
Sindolzheim	I	2850	3000	95,00	0,30	0,20
	II	3000	3150	95,00	0,20	0,20
	III	2950	3200	95,00	0,20	0,20
Untere Mühle	I	1050	1250	95,00	0,70	0,60
	II	1150	1350	95,00	0,70	0,60
	III	900	1150	95,00	0,90	0,70



2. Überschlägige Berechnung "Menschen im Gebäude", KB_{Fmax} :

Um die für die Beurteilung nach DIN 4150, Teil 2, auf den Decken der Wohngebäude auftretenden Erschütterungen zu erhalten, muß die Vergrößerung der Erschütterungen durch die dynamischen Eigenschaften der Gebäude berücksichtigt werden. Bei der vorhandenen Bausubstanz kann von einem Vergrößerungsfaktor 2,0 ausgegangen werden.

Die Beurteilung der Wirkung der Erschütterungen erfolgt durch den KB_{Fmax} -Wert, er kann aus der Schwinggeschwindigkeit näherungsweise nach folgender Formel berechnet werden:

$$KB_{Fmax} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{v_i}{\sqrt{1 + (5,6 f)^2}} \times c$$

c = 0,60 nach DIN 4150, Teil 2

f = Vorzugsfrequenz in Hz



Daraus ergeben sich folgende KB_{Fmax} -Werte:

Gemeinde/ Ortsteil	Abbau= bereich	max. erwartete Schwing= geschwindigkeit am Fundament	erwartete Schwing= geschwindigkeit im Obergeschoß	KB_{Fmax}
		von bis	von bis	von bis
		ca. mm/sec.	ca. mm/sec.	ca.-Werte
Götzingen	I	0,90 - 1,00	1,80 - 2,00	0,70 - 0,80
	II	0,80 - 1,00	1,60 - 2,00	0,70 - 0,80
	III	1,00 - 1,40	2,00 - 2,80	0,80 - 1,20
Altheim	I	0,30	0,60	kl. 0,30
	II	0,30	0,60	kl. 0,30
	III	0,30	0,60	kl. 0,30
Rirschheim	I	0,40	0,80	0,30
	II	0,40 - 0,50	0,80 - 1,00	0,30 - 0,40
	III	0,40	0,80	0,30
Bofsheim	I	0,20 - 0,30	0,40 - 0,60	kl. 0,30
	II	0,20	0,40	kl. 0,30
	III	0,20 - 0,30	0,40 - 0,60	kl. 0,30
Sindolzheim	I	0,20 - 0,30	0,40 - 0,60	kl. 0,30
	II	0,20	0,40	kl. 0,30
	III	0,20	0,40	kl. 0,30
Untere Mühle	I	0,60 - 0,70	1,20 - 1,40	0,50 - 0,60
	II	0,60 - 0,70	1,20 - 1,40	0,50 - 0,60
	III	0,70 - 0,90	1,40 - 1,80	0,60 - 0,80



VII. Zusammenfassung:

1. Einwirkungen auf bauliche Anlagen:

1.1 Wohngebäude:

Die Gebäude in den Gemeinden sind in die Zeile 2 der Tabelle 1 der DIN 4150, Teil 3, einzuordnen.

Aus Erfahrung wird angenommen, daß die auftretenden Frequenzen um 10 Hz liegen werden.

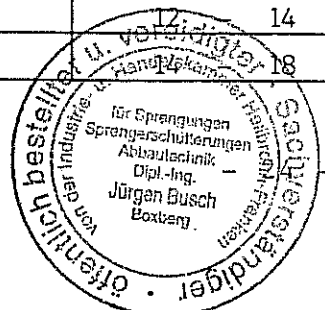
Der zugehörige Anhaltswert für Gebäude der Zeile 2 beträgt dann

$$v_i = 5,00 \text{ mm/sec.}$$

Zusammenstellung:

1. Fundamentwerte:

Gemeinde/ Ortsteil	Abbau= bereich	max. erwartete Funda= mentschwinggeschwin= digkeit		Anhaltswert lt. DIN 4150, Teil 3, Tabelle 1, Zeile 2	% des Anhaltswertes werden erreicht	
		von	bis		von	bis
		ca. mm/sec.			ca. %	ca. %
Götzingen	I	0,90	1,00	5,00	18	20
	II	0,80	1,00	5,00	16	20
	III	1,00	1,40	5,00	20	28
Altheim	I	0,30		5,00	6	
	II	0,30		5,00	6	
	III	0,30		5,00	6	
Rirschheim	I	0,40		5,00	8	
	II	0,40	0,50	5,00	8	10
	III	0,40		5,00	8	
Bofsheim	I	0,20	0,30	5,00	4	6
	II	0,20		5,00	4	
	III	0,20	0,30	5,00	4	6
Sindolzheim	I	0,20	0,30	5,00	4	6
	II	0,20		5,00	4	
	III	0,20		5,00	4	
Untere Mühle	I	0,60	0,70	5,00	12	14
	II	0,60	0,70	5,00		
	III	0,70	0,90	5,00		



Gebäude des Ortsteiles Götzingen:

Die überschlägig ermittelten Schwinggeschwindigkeiten am Fundament der Gebäude erreichen

$$\begin{aligned}v_i &= \text{ca. } 0,80 \text{ mm/sec. bis } 1,40 \text{ mm/sec.} \\ &= \text{ca. } 16 \% \text{ bis } 28 \%\end{aligned}$$

des Anhaltswertes.

Sprengerschütterungen dieser Größenordnung können lt. DIN 4150, Teil 3, keine Schäden an den Gebäuden verursachen.

Gebäude der Gemeinde Altheim:

Die überschlägig ermittelten Schwinggeschwindigkeiten am Fundament der Gebäude erreichen

$$\begin{aligned}v_i &= \text{ca. } 0,30 \text{ mm/sec.} \\ &= \text{ca. } 6 \%\end{aligned}$$

des Anhaltswertes.

Sprengerschütterungen dieser Größenordnung können lt. DIN 4150, Teil 3, keine Schäden an Gebäuden verursachen.

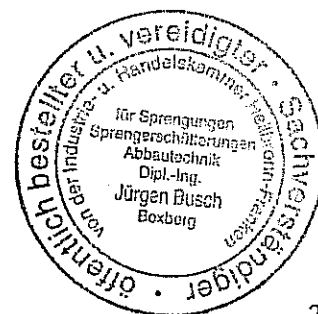
Gebäude der Gemeinde Rinschheim:

Die überschlägig ermittelten Schwinggeschwindigkeiten am Fundament der Gebäude erreichen

$$\begin{aligned}v_i &= \text{ca. } 0,40 \text{ mm/sec. bis } 0,50 \text{ mm/sec.} \\ &= \text{ca. } 8 \% \text{ bis } 10 \%\end{aligned}$$

des Anhaltswertes.

Sprengerschütterungen dieser Größenordnung können lt. DIN 4150, Teil 3, keine Schäden an Gebäuden verursachen.



Gebäude der Gemeinde Bofsheim:

Die überschlägig ermittelten Schwinggeschwindigkeiten am Fundament der Gebäude erreichen

$$\begin{aligned}v_i &= \text{ca. } 0,20 \text{ mm/sec. bis } 0,30 \text{ mm/sec.} \\ &= \text{ca. } 4 \% \text{ bis } 6 \%\end{aligned}$$

des Anhaltswertes.

Sprengerschütterungen dieser Größenordnung können lt. DIN 4150, Teil 3, keine Schäden an den Gebäuden verursachen.

Gebäude der Gemeinde Sindolzheim:

Die überschlägig ermittelten Schwinggeschwindigkeiten am Fundament der Gebäude erreichen

$$\begin{aligned}v_i &= \text{ca. } 0,20 \text{ mm/sec. bis } 0,30 \text{ mm/sec.} \\ &= \text{ca. } 4 \% \text{ bis } 6 \%\end{aligned}$$

des Anhaltswertes.

Sprengerschütterungen dieser Größenordnung können lt. DIN 4150, Teil 3, keine Schäden an Gebäuden verursachen.

Gebäude "Untere Mühle":

Die überschlägig ermittelten Schwinggeschwindigkeiten am Fundament der Gebäude erreichen

$$\begin{aligned}v_i &= \text{ca. } 0,60 \text{ mm/sec. bis } 0,90 \text{ mm/sec.} \\ &= \text{ca. } 12 \% \text{ bis } 18 \%\end{aligned}$$

des Anhaltswertes.

Sprengerschütterungen dieser Größenordnung können lt. DIN 4150, Teil 3, keine Schäden an Gebäuden verursachen.



2. Einwirkungen auf den Menschen im Gebäude:

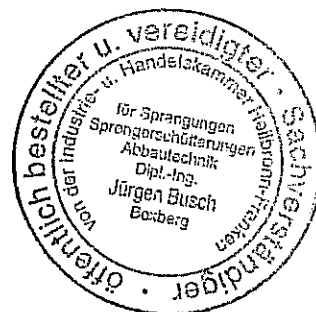
Die Gemeinden sind in die Zeile 3 der Tabelle 1 der DIN 4150, Teil 2, einzuordnen.

Der zugehörige Anhaltswert beträgt dann:

$$A_o = 5$$

2. Menschen im Gebäude:

Gemeinde/ Ortsteil	Abbau= Bereich	max. erwarteter		Anhaltswert A _o lt. DIN 4150, Teil 2, Tabelle 1, Zeile 3	% des Anhaltswertes	
		KB _{Fmax} -Wert von	bis		A _o werden erreicht von	bis
Götzingen	I	0,70	0,80	5,00	14	16
	II	0,70	0,80		14	16
	III	0,80	1,20		16	24
Altheim	I	kl. 0,30		5,00	kl. 6	
	II	kl. 0,30			kl. 6	
	III	kl. 0,30			kl. 6	
Rinschheim	I	0,30		5,00	6	
	II	0,30	0,40		6	8
	III	0,30			6	
Bofsheim	I	kl. 0,30		5,00	kl. 6	
	II	kl. 0,30			kl. 6	
	III	kl. 0,30			kl. 6	
Sindolzheim	I	kl. 0,30		5,00	kl. 6	
	II	kl. 0,30			kl. 6	
	III	kl. 0,30			kl. 6	
Untere Mühle	I	0,50	0,60	5,00	10	12
	II	0,50	0,60		10	12
	III	0,60	0,80		12	16



Ortsteil Götzingen:

Die überschlägig ermittelten KB_{Fmax} -Werte erreichen

$$\begin{aligned} KB_{Fmax} &= \text{ca. } 0,70 \text{ bis } 1,20 \\ &= \text{ca. } 14 \% \text{ bis } 24 \% \end{aligned}$$

des Anhaltswertes A_o .

Lt. DIN 4150, Teil 2, liegen keine erheblichen Belästigungen vor, wenn die auftretenden KB_{Fmax} -Werte den Anhaltswert A_o nicht überschreiten.

Gemeinde Altheim:

Die überschlägig ermittelten KB_{Fmax} -Werte erreichen

$$\begin{aligned} KB_{Fmax} &= \text{ca. kl. } 0,30 \\ &= \text{ca. kl. } 6 \% \end{aligned}$$

des Anhaltswertes A_o .

Lt. DIN 4150, Teil 2, liegen keine erheblichen Belästigungen vor, wenn die auftretenden KB_{Fmax} -Werte den Anhaltswert A_o nicht überschreiten.

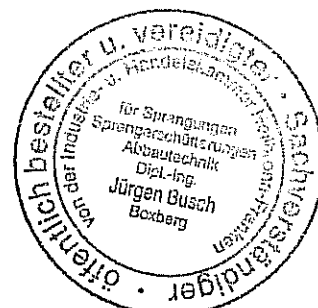
Gemeinde Rinschheim:

Die überschlägig ermittelten KB_{Fmax} -Werte erreichen

$$\begin{aligned} KB_{Fmax} &= \text{ca. } 0,30 \text{ bis } 0,40 \\ &= \text{ca. } 6 \% \text{ bis } 8 \% \end{aligned}$$

des Anhaltswertes A_o .

Lt. DIN 4150, Teil 2, liegen keine erheblichen Belästigungen vor, wenn die auftretenden KB_{Fmax} -Werte den Anhaltswert A_o nicht überschreiten.



Gemeinde Bofsheim:

Die überschlägig ermittelten KB_{Fmax} -Werte erreichen

$$\begin{aligned} KB_{Fmax} &= \text{ca. kl. } 0,30 \\ &= \text{ca. kl. } 6 \% \end{aligned}$$

des Anhaltswertes A_0 .

Lt. DIN 4150, Teil 2, liegen keine erheblichen Belästigungen vor, wenn die auftretenden KB_{Fmax} -Werte den Anhaltswert A_0 nicht überschreiten.

Gemeinde Sindolzheim:

Die überschlägig ermittelten KB_{Fmax} -Werte erreichen

$$\begin{aligned} KB_{Fmax} &= \text{kl. } 0,30 \\ &= \text{kl. } 6 \% \end{aligned}$$

des Anhaltswertes A_0 .

Lt. DIN 4150, Teil 2, liegen keine erheblichen Belästigungen vor, wenn die auftretenden KB_{Fmax} -Werte den Anhaltswert A_0 nicht überschreiten.

Untere Mühle:

Die überschlägig ermittelten KB_{Fmax} -Werte erreichen

$$\begin{aligned} KB_{Fmax} &= \text{ca. } 0,50 \text{ bis } 0,80 \\ &= \text{ca. } 10 \% \text{ bis } 16 \% \end{aligned}$$

des Anhaltswertes A_0 .

Lt. DIN 4150, Teil 2, liegen keine erheblichen Belästigungen vor, wenn die auftretenden KB_{Fmax} -Werte den Anhaltswert A_0 nicht überschreiten.

Die wirklich auftretenden Sprengerschütterungen sollten bei den ersten Sprengungen am ersten Gebäude von Götzingen überprüft werden.



Einwirkungen von Sprengerschütterungen auf die Fundamente und Masten der Freileitung:

Die Fundamente und Gittermasten der elektrischen Freileitung werden in die Zeile 1 (Industriebauten) der Tabelle 1 der DIN 4150, Teil 3, eingeordnet.

Der zugehörige Anhaltswert für Frequenzen von 10 Hz beträgt:

$$v_i = 20,00 \text{ mm/sec.}$$

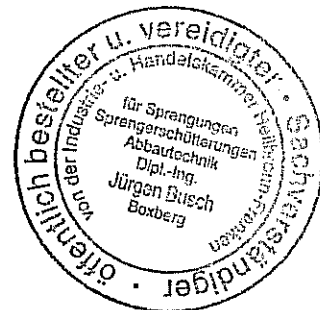
Der Abstand Sprengstellen - Mastenfundamente liegt zwischen ca. 140 m und ca. 600 m.

Die überschlägig errechneten Schwinggeschwindigkeiten liegen zwischen:

$$v_i = 1,00 \text{ mm/sec. bis } 6,00 \text{ mm/sec.,}$$

sie erreichen damit ca. 5 % bis 30 % des zugehörigen Anhaltswertes.

Lt. DIN 4150, Teil 3, können Sprengerschütterungen dieser Größenordnung keine Schäden an den Fundamenten und Masten verursachen.



VIII. Einwirkungen von Streuströmen auf elektrische Zündanlagen:

In der Unfallverhütungsvorschrift "Sprengarbeiten", Anhang 2, "Sprengen mit elektrischer Zündung in der Nähe von Starkstrom-Freileitungen mit Nennspannungen über 1 kV und Leitungen elektrischer Bahnen", werden folgende Maßnahmen bei Sprengarbeiten in der Nähe von Starkstrom-Freileitungen mit Stahl- oder Stahlbetonmasten mit einer Leistung über 1 kV gefordert:

Horizontaler Abstand zu Masten oder Freileitungen bis 50 m:

U-Brückenzünder ohne zusätzliche Maßnahmen,

Horizontaler Abstand zu Masten oder Freileitung 50 m - 25 m:

U-Brückenzünder mit zusätzlichen Maßnahmen
oder HU-Brückenzünder ohne zusätzliche Maßnahmen,

Horizontaler Abstand zu Masten oder Freileitungen 25 m - 10 m:

HU-Brückenzünder ohne zusätzliche Maßnahmen,

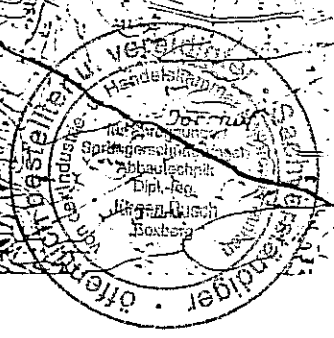
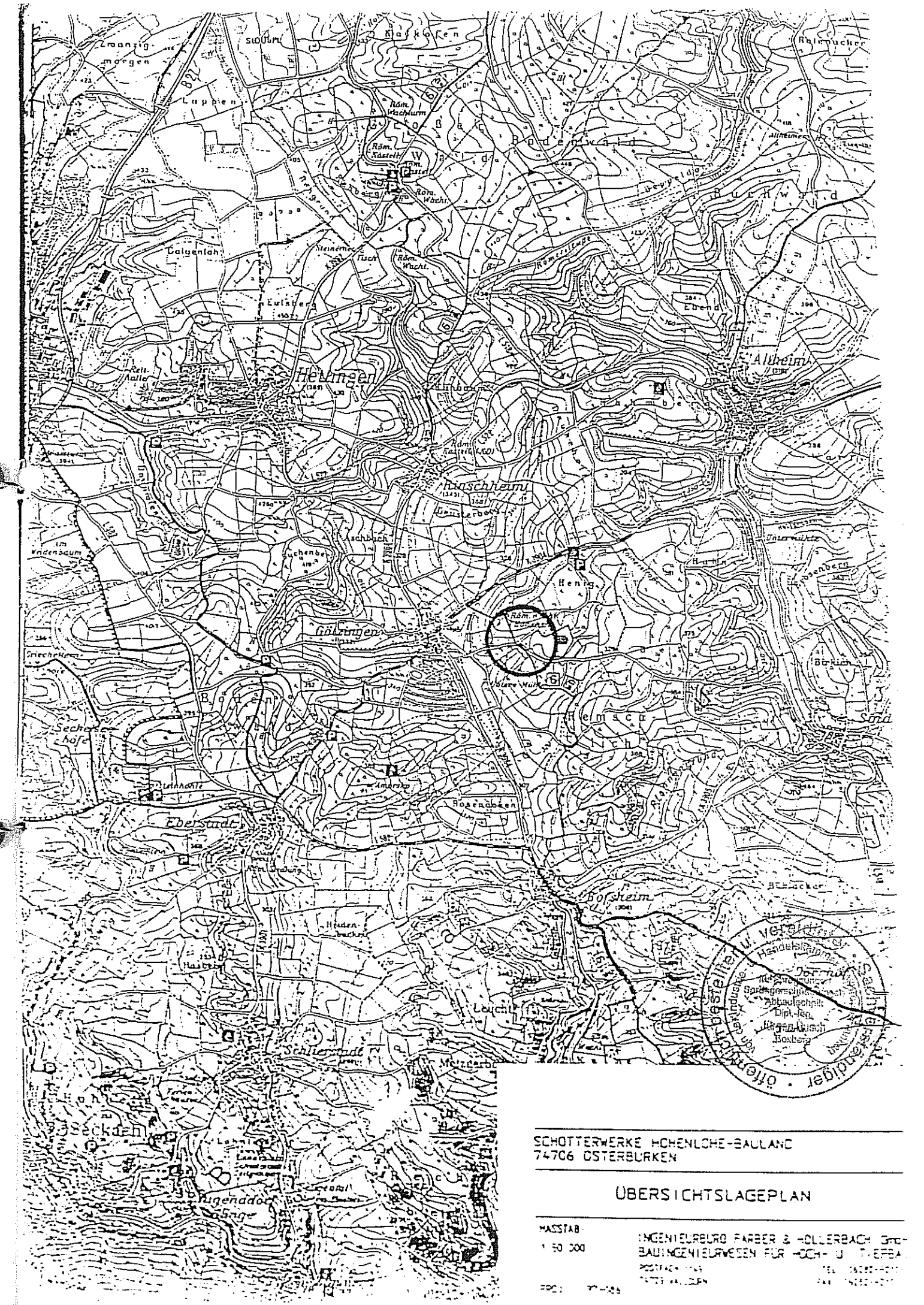
Horizontaler Abstand zu Masten oder Freileitungen kleiner 10 m:

HU-Brückenzünder mit zusätzlichen Maßnahmen.

Die zusätzlichen Maßnahmen sind dem Anhang 2 der Unfallverhütungsvorschrift "Sprengarbeiten" (VBG 46) zu entnehmen.

Da die Abstände zwischen den Sprengstellen im geplanten Abbaugebiet und der Freileitung 140 m bis 600 m betragen, können U-Zünder ohne zusätzliche Maßnahmen eingesetzt werden.





SCHOTTERWERKE HOHENLOHE-BALLABRIG
74706 OSTERBURKEN

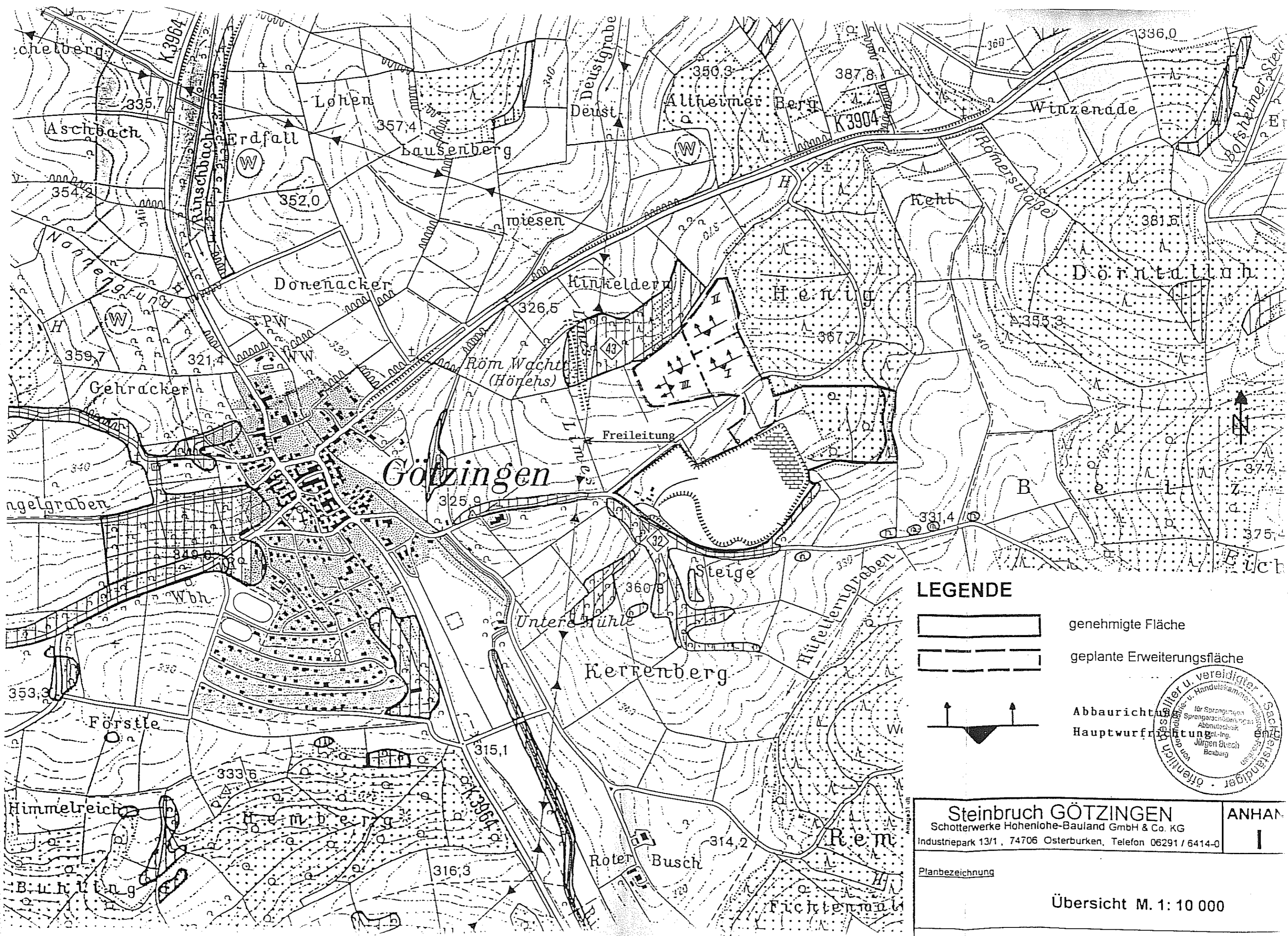
ÜBERSICHTSLAGEPLAN

MASSSTAB
1 : 50 000


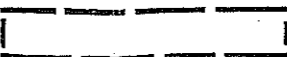
INGENIEURBÜRO FÄRBER & HOLLERBACH GmbH
BAUINGENIEURWESEN FÜR HOCH- U. TIEFB.

POSTFACH 1114
74706 OSTERBURKEN

TEL. 05425-4011
FAX 05425-4011

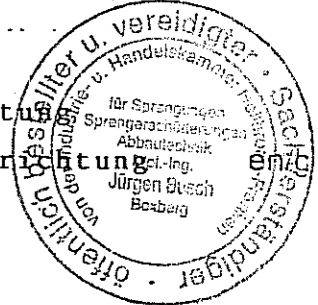


LEGENDE

-  genehmigte Fläche
-  geplante Erweiterungsfläche



Abbaurichtung
Hauptwurfdrift

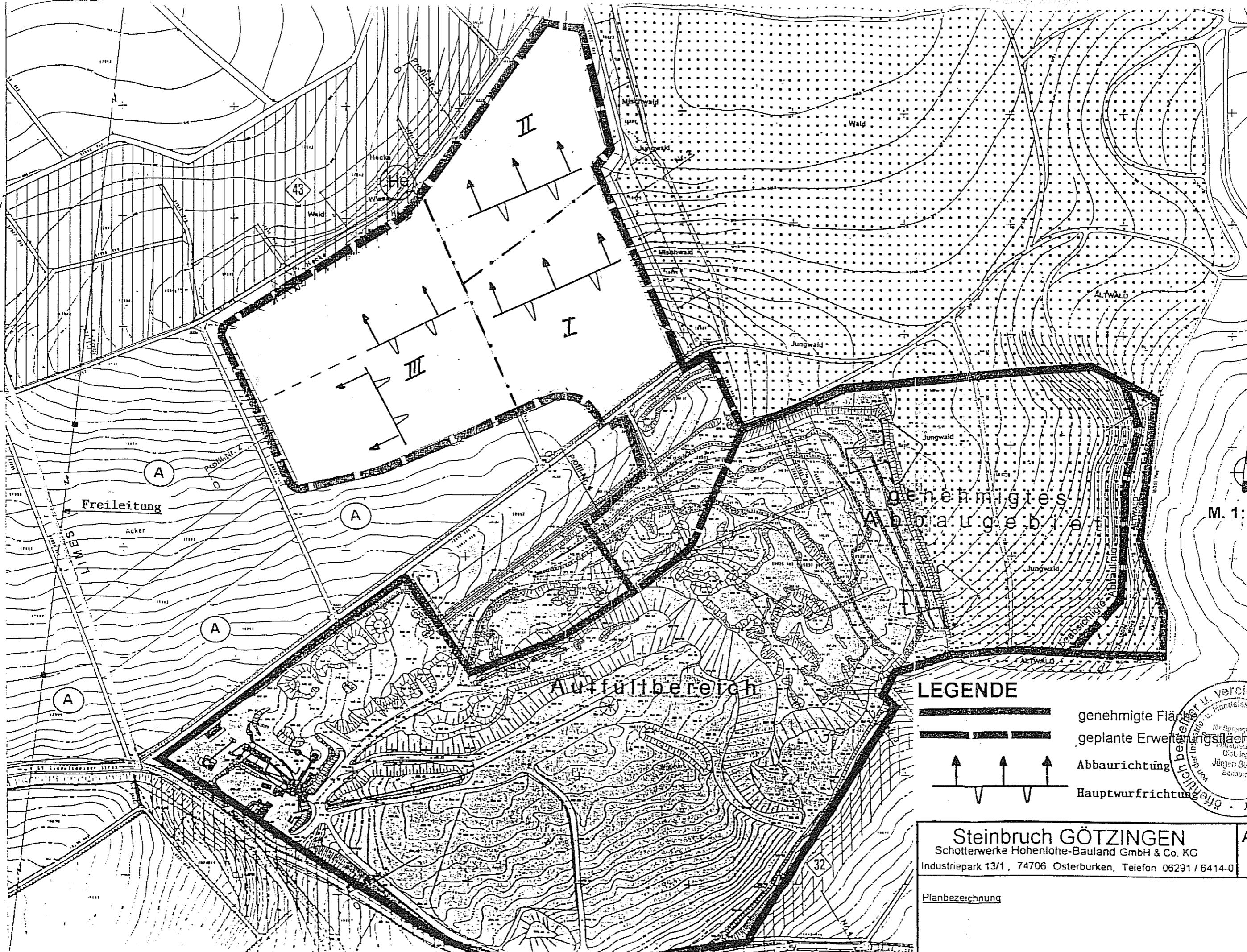


Steinbruch GÖTZINGEN
 Schotterwerke Hohenlohe-Bauland GmbH & Co. KG
 Industriepark 13/1, 74706 Osterburken, Telefon 06291 / 6414-0

ANHANG I




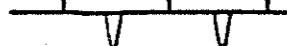
Planbezeichnung

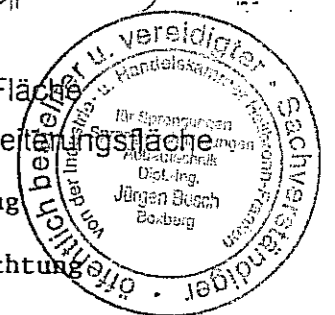
Übersicht M. 1: 10 000



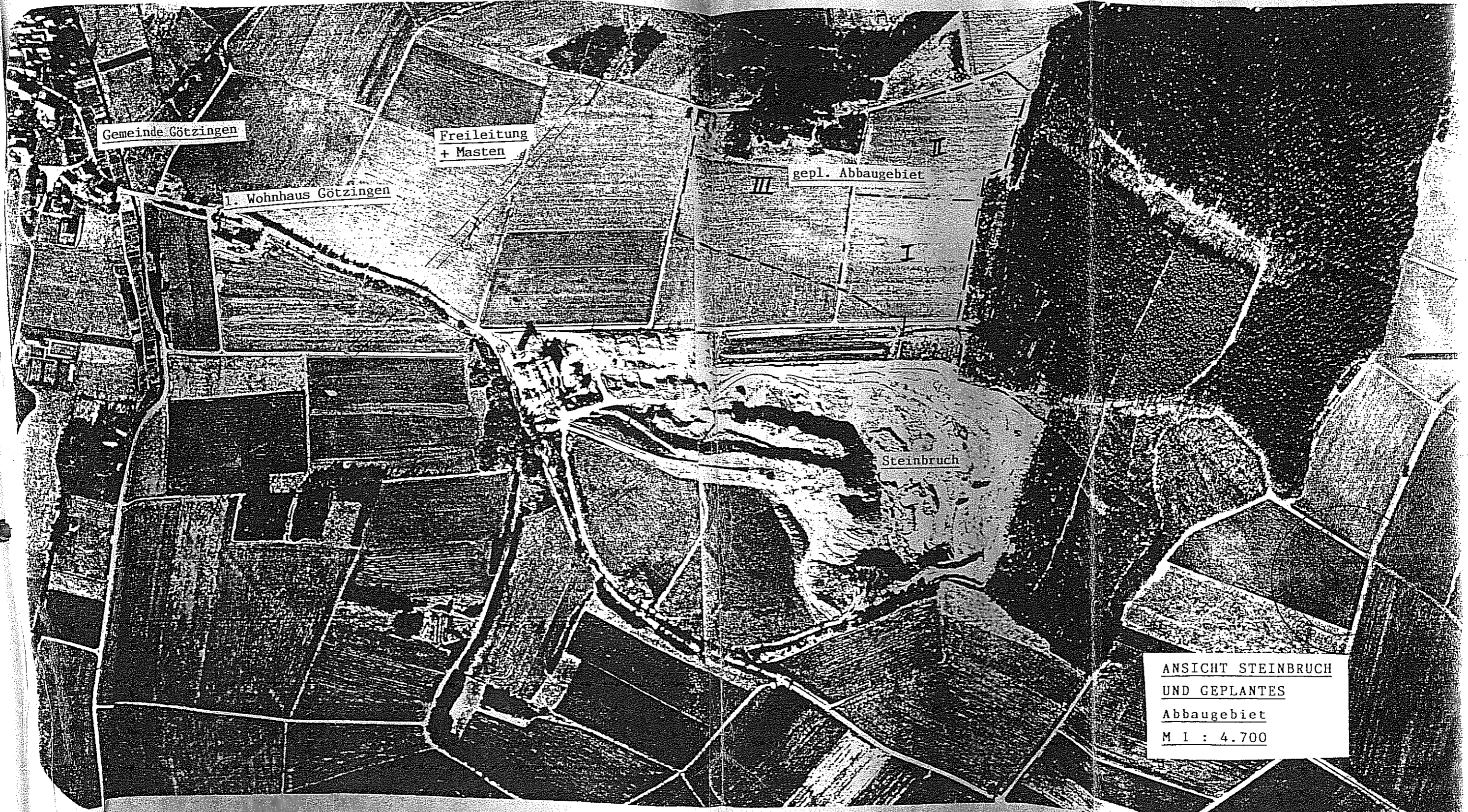
N
M. 1:3000

LEGENDE

-  genehmigte Fläche
-  geplante Erweiterungsfläche
-  Abbaurichtung
-  Hauptwurfriechtung



<p>Steinbruch GÖTZINGEN Schotterwerke Hohenlohe-Bauland GmbH & Co. KG Industriepark 13/1, 74706 Osterburken, Telefon 06291 / 6414-0</p>		<p>ANHANG II</p>
<p>Planbezeichnung</p>		



Gemeinde Götzingen

Freileitung
+ Masten

1. Wohnhaus Götzingen

gepl. Abbaugbiet

Steinbruch

ANSICHT STEINBRUCH
UND GEPLANTES
Abbaugbiet
M 1 : 4.700



Zugehörig zum Antrag
vom ... 2.9. Okt. 99
Neckar-Odenwald-Kreis
Landratsamt
- Fachdienst Umweltschutz -

Genehmigt
durch Bescheid vom
11. Jan. 01
Neckar-Odenwald-Kreis
Landratsamt
- Fachdienst Umweltschutz -

