

Engineering Service Schmücker  
Dipl.-Ing. (RWTH) Guido A. Schmücker  
Sprengingenieur  
Bethlehemstr. 59  
D-50126 Bergheim

29. Oktober 2015

Bei der IHK zu Köln öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sprengtechnik und Immissionsbeurteilungen bei übertägigen und untertägigen Gesteinssprengungen.

**Projekt** **Steinbruch Haigerloch - Weildorf,  
Erweiterung**

**Projektgegenstand** **Spreng- und immissionstechnische  
Kurzstellungnahme zu den Rohstoff-  
sicherungsplänen des Regionalverbandes  
Neckar-Alb**

**Auftraggeber** **Engelbert Schneider GmbH & Co. KG  
Hanfland 1  
72401 Haigerloch-Gruol**

## **1. Allgemeines und Auftrag**

Diese Stellungnahme bezieht sich auf die Ausführungen im Umweltbericht zur 1. Änderung Regionalplan Neckar-Alb 2013, Entwurfsstand 2015.

Zur zukünftigen Sicherung des Rohstoffabbaus ist die Erweiterung des Steinbruchs Haigerloch – Weildorf zunächst im ersten Schritt in dem Abbaubereich zur Vorratssicherung

VRG Abbau: 6,0 ha

vorgesehen.

Durch die Erweiterungen des Steinbruchs im Sinne der Rohstoffsicherung, verringern sich die Entfernungen zur benachbarten Bebauung im Vergleich zum bereits heute genehmigten Abbaubereich.

Die Entfernung der zukünftigen Abbaugrenze zum östlichen Ortsrand von Weildorf würde entsprechend der Rohstoffsicherungsplanungen minimal 350 m und zum östlichen Stadtrand der Stadt Haigerloch ca. 250 m betragen. Hierbei muss erwähnt werden, dass zwischen den Vorrangflächen für den Steinbruch und der Ortsrandlage Haigerloch ein tiefer Taleinschnitt liegt, der erschütterungsreduzierend wirkt.

In einem zweiten Schritt zur Vorratssicherung

VRG Sicherung mit 7,0 ha

würde sich später nur der minimale Abstand zum östlichen Ortsrand von Weildorf auf ca. 300 m verringern, der Abstand zum Ortsrand Haigerloch bliebe mit ca. 250 m gleich.

In dem oben genannten Umweltbericht zum Regionalplan Neckar - Alb 2013 werden an einigen Stellen Aussagen zu den Auswirkungen von Sprengerschütterungen getroffen, die eine Abstandsverringern zu den Bebauungen betreffen.

Anhand der möglichen Erweiterungsflächen zur Rohstoffsicherung für den Steinbruch Weildorf soll zu einigen exemplarischen Aussagen Stellung genommen werden, wobei die Ausführungen





den Stand der Technik (Sprengtechnik) und die Anwendung den gültigen Rechtsrahmen bzw. die gültigen Normen berücksichtigt.

## 2 Grundlagen zur Beurteilungen

Die bei Sprengarbeiten hauptsächlich zu betrachtenden Immissionen sind Sprengerschütterungen, Steinflug und Sprenglärm.

Die Beurteilungsgrundlage von Erschütterungsimmissionen bildet seit Jahrzehnten die Deutsche Industrie Norm DIN 4150 - Erschütterungen im Bauwesen - in ihrer jeweils gültigen Form. Diese dreiteilige Norm bestehend aus,

- Teil 1 Vorermittlung von Schwingungsgrößen (Weißdruck 06/2001)
- Teil 2 Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Weißdruck aus 06/1999
- Teil 3 Einwirkungen auf bauliche Anlagen, Weißdruck 2/1999

wird in gewissen Zeitabständen überarbeitet, so dass die neuesten Erkenntnisse in Bezug auf den Immissionsschutz in die Anhaltswerte einfließen.

Daraus abgeleitet wurde mit Beschluss vom 10.05.2000 vom Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) die sog. Erschütterungsrichtlinie unter dem Titel: „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen“. Dieser Runderlass gibt die Anhaltswerte der DIN 4150 ohne Änderungen als Immissionswerte (IW) vor und wird von den für den Immissionsschutz zuständigen Behörden verbindlich, wie z. B. auch in Baden-Württemberg, angewendet. Aus diesem Grund wird sich hier überwiegend sprachlich auf die DIN 4150 bezogen.

Auf die Details dieser Normen bzw. den Runderlass kann hier nicht im Einzelnen eingegangen werden. Dieses ist Aufgabe eines Spreng- und Immissionstechnischen Fachgutachtens im Rahmen eines späteren Erweiterungsverfahrens.

Die immer wieder von Regionalverbänden zur Rohstoffsicherung aufgenommene minimale Entfernung der Abbaugrenzen zu Wohngebieten von ca. 300 m hängt fachlich im Wesentlichen mit dem Regelsprengbereich zusammen, der zur Vermeidung von Steinflug dient.

Die Berufsgenossenschaften bestimmen in der BGR/GUV-R 241 Sprengarbeiten (4.1.15) einen kreisförmigen Regelsprengbereich von **300 m** um die jeweiligen Sprengstellen. In diesem Umfeld sollen sich keine Personen ohne Deckung im Freien aufhalten.

Bei der Größe des Sprengbereichs von **300 m** handelt es sich um eine sog. Kann-Bestimmung.

Wenn mit einem Streubereich von mehr als 300 m zu rechnen ist, hat der Unternehmer auf Veranlassung des Sprengberechtigten dafür zu sorgen, dass der Sprengbereich vergrößert wird. Ebenso darf der Sprengberechtigte im Einvernehmen mit dem Unternehmer den Sprengbereich verkleinern, wenn sichergestellt ist, dass Personen und Sachgüter nicht gefährdet werden.

Der Sprengbereich ist so zu bemessen, dass außerhalb der Begrenzung Personen oder Sachgüter durch die Sprengwirkung nicht gefährdet werden können. Innerhalb des Sprengbereichs sollten sich keine Personen außerhalb von Deckungsräumen aufhalten.

D. h., wenn durch geeignete Maßnahmen oder günstige Abbau- und Umfeldbedingungen sichergestellt wird, dass Steinflug auf die schutzwürdigen Objekte sicher unmöglich ist (z. B. günstige örtliche Bedingungen), so kann der Sprengbereich gefahrlos verkürzt werden. Diese betrifft insbesondere den Sprengbereich hinter den Sprenganlagen.

### Anmerkung

Der Regelsprengbereich von ca. 300 m kann hier bei der Durchführung der Sprengarbeiten immer eingehalten werden, sofern die umliegenden Feldwege und Felder entsprechend abgesperrt werden können und die Auswurfrichtung des Haufwerks östlich gerichtet ist.

Die an der dann zukünftigen südlichen Abbaugrenze erforderliche geringfügige Verkleinerung des Sprengbereichs auf ca. 250 m, ist durch abbautechnische (Auswurfrichtung des Haufwerks in Richtung Osten) und organisatorische Maßnahmen möglich.





Die Auswirkungen des Sprenglärms werden nach der TA-Lärm entsprechend den Gebietszuordnungen und den Sonderbedingungen für kurzzeitige Schallpegelspitzen beurteilt.

#### Anmerkung

Für den minimalen Entfernungsbereich von 250 m sind die Anhaltswerte der TA-Lärm durch Gewinnungssprengungen in der Regel einhaltbar.

Nachfolgend wird aufgezeigt, dass die Einhaltung der Immissionswerte entsprechend den oben genannten Normen / Regelungen in einem Entfernungsbereich von bis zu 300 m einzuhalten sind und demzufolge Gebäudeschäden verursacht durch Sprengungen ausgeschlossen werden können.

### 3 Auswertungen

Unter 2.1 des oben genannten Umweltberichtes wird „von einer direkten Betroffenheit und von möglichen Schäden an Gebäuden ausgegangen, wenn die geplante Abbaufäche innerhalb einer Entfernung von 300 m von Siedlungen und Gebäuden liegt. In diesem Fall wird regionalplanerisch von erheblichen Beeinträchtigungen ausgegangen.“

„Ebenso wird in diesem Kapitel erwähnt, dass ein hohes Konfliktpotential aufgrund der nahe gelegenen Siedlung Haigerloch Wohngebiet Nord. Schäden an Gebäuden durch Sprengerschütterungen sind möglich.“

Unter 2.4 der oben genannten Ausarbeitung wird nochmals das zu erwartende hohe Konfliktpotential sowie die möglichen Gebäudeschäden erwähnt, „gegebenenfalls Rücknahme der Grenze des Abbaubereiches...“

Da durch Bekanntwerden der Überarbeitung des Umweltberichtes im Zuge der Regionalplanung für die Rohstoffsicherung einige Beschwerden über Sprengerschütterungen in Weildorf bekannt wurden, hat der Unterzeichner als unabhängiger und durch die IHK öffentlich bestellter Sachverständiger das Monitoring der Sprengerschütterungen an drei Meßstellen (zwei in Weildorf und eine in Haigerloch) aufgenommen. Die Auswahl von zwei Meßstellen erfolgte unter dem Aspekt, dass zum bisherigen und zum gegebenenfalls geplanten zukünftigen Abbau diese repräsentativ und nächstgelegen sind.

Die Messdaten werden den politischen Gremien nach erfolgter Absprache online zur Verfügung gestellt.

Nach bisher sechs betriebsüblichen Sprengungen kann festgestellt werden, dass sich die Sprengerschütterungen bisher auf sehr geringem Niveau, kurz oberhalb der Fühlbarkeitsschwelle befinden ( $V_i = 0,20$  bis  $0,35$  mm/s). Die Messorte umfassen dabei zunächst nur die Gebäudefundamente.

Insofern können derzeit allfällige Beschwerden der Anrainer nur politisch motiviert sein und stellen demnach keine objektive Grundlage für Beschwerden dar.

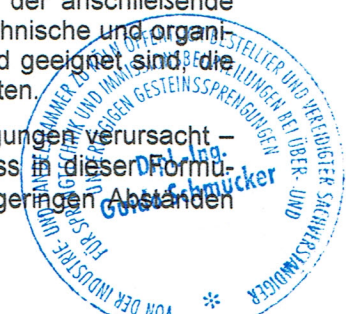
Durch

- das frühzeitig zu den Ortsrandlagen aufgenommene Monitoring (aufgrund der noch großen Entfernung) sowie
- die schnelle Verfügbarkeit der Messergebnisse bzw. Auswertungen und
- die offene Diskussion über das Thema Sprengerschütterung mit den Betroffenen bzw. zukünftig Betroffenen,

wird dieses Thema bereits jetzt auf eine objektive Basis gestellt.

Die Aussagen aus dem bereits mehrmals erwähnten Umweltbericht, dass „Gebäudeschäden ab einem Abstand von ca. 300 m zum Abbau möglich sind“, ist in der Form zwar grundsätzlich und formal richtig, jedoch wird durch sprengtechnische Fachgutachten und in der anschließende Genehmigung nach BImSchG aufgezeigt, dass abbautechnische, sprengtechnische und organisatorische Maßnahmen in der Praxis umzusetzen und auch umsetzbar und geeignet sind, die entsprechenden Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 3 und Teil 2 sicher einzuhalten.

Es ist nicht generell von Schäden an Gebäuden – ursächlich durch Sprengungen verursacht – bei Abständen von  $< 300$  m in der Anrainerschaft auszugehen. Dem muss in dieser Formulierung widersprochen werden. Sprengarbeiten sind heute auch mit sehr geringen Abständen





zur Bebauung (auch Wohnbebauung) ausführbar. Entscheidend ist die fachmännisch Planung und die entsprechende Ausführung der Sprengarbeiten zur Vermeidung von Steinflug und Einhaltung der Immissionswerte für Erschütterungen. Sprengtechnisch stehen heute verschiedene Möglichkeiten zur Erschütterungsreduzierung zur Verfügung. Somit können Sprengungen z. B. im Innenstadtbereich (z. B. Sprengungen zu Kanalarbeiten, Beseitigung von Findlingen) oder aber auch für Gewinnungssprengungen im Entfernungsbereich < 300 m zur Bebauung bei Einhaltung der Immissionswerte ausgeführt werden, wobei zumeist gutachterlich festgelegte Sondermaßnahmen zu beachten sind.

Für den Steinbruch Weildorf kann hier als Beispiel eine kurze Immissionsprognose durchgeführt werden, die aufzeigt, dass bei den minimalen Entfernungen zu den Bebauungen der Ortsrandlagen Weildorf und Haigerloch die Immissionswerte der DIN 4150 Teil 3 und Teil 2 für beide beabsichtigte Vorranggebiete eingehalten werden. Somit sind Schäden an Gebäuden auszuschließen. Der Steinbruchbetreiber muss die Sicherstellung der Einhaltung der Immissionswerte garantieren und die in den später auszuarbeitenden Fachgutachten zur Steinbrucherweiterung erwähnten sprengtechnischen Parameter beachten und den Empfehlungen folgen.

#### Grundlagen für die Immissionsprognose

- $IW_0 = A_0 = KB_{Fmax} = 6$  (DIN 4150 Teil 2) gemäß der Sonderregelung erwähnt im Unterpunkt 6.5.1 für auf selten auftretende, kurzzeitige Erschütterungen zu denen Sprengungen gehören. Damit sind für den Steinbruch einfach eingehaltene Maßnahmen verbunden (z. B. Vorwarnung der Betroffenen etc.).
- Ein cF-Wert von 0,6, da Resonanzerscheinungen an Gebäudedecken bei Sprengungen nicht zu erwarten sind.
- Typische Frequenzen an Gebäudedecken von  $f = 30$  Hz.
- Ein Überhöhungsfaktor zwischen Gebäudefundament und Deckenmitte des obersten Vollgeschosses von  $\ddot{U} = 4$ .

Diese Parameter sind für derartige Immissionsprognosen – auch für Genehmigungsverfahren nach BImSchG - üblich.

Mit diesen Parametern kann nun berechnet werden, dass bei einer maximalen Schwinggeschwindigkeit am Gebäudefundament von  $V_{max} = 3,6$  mm/s beide Normteile mit hohen Wahrscheinlichkeiten eingehalten werden (s. Abbildung 1).

$IW_0=6$	$IW_0=8^*$
cF-Wert = 0,6	cF-Wert = 0,6
Deckenmitte OG	Deckenmitte OG

Decken- frequenz	$V_{max}$ zulässig (mm/s)	$V_{max}$ zulässig (mm/s)
10	16,2	20,0
15	15,1	20,0
20	14,7	19,6
25	14,5	19,3
30	14,4	19,2
35	14,3	19,1
40	14,3	19,0

	Fundament	Fundament
$\ddot{U} = 4,0$	$V_{max}$ zulässig	$V_{max}$ zulässig
	3,60	4,80

\* bis zu 10 mal im Jahr

rote Zahlenwerte = durch maximale Schwinggeschwindigkeit DIN 4150 Teil 3 gedeckelt.

Abb. 1: Berechnung der maximal zulässigen Schwinggeschwindigkeit am Gebäudefundament für beide Normteile (DIN 4150 Teil 3 und Teil 2)

Somit lassen sich mit den üblichen Prognoseverfahren (nach DIN 4150 Teil 3) die beide den Stand der Technik darstellen - in einer Lademenge - Abstandstabelle berechnen mit welcher





Lademenge je Zündzeitstufe die Immissionswerte eingehalten werden können. Diese Berechnungen sind der Anlage 1 zu entnehmen.

Entscheidend ist dabei der Gebirgsbeiwert, der den Übertragungsfaktor „Gebirge“ repräsentiert, der sich mit Hilfe der Entfernungen zwischen Sprengstelle und Messort sowie der eingesetzten Lademenge je Zündzeitstufe berechnen lässt.

Dieser Gebirgsbeiwert wird ab dem 05.10.2015 mit der erfolgten Instrumentierung der Meßstellen ermittelt, um eine statistisch abgesicherte Immissionsprognose für zukünftige Genehmigungsverfahren ausführen zu können. Insofern wird in der Anlage 1 für die hier durchgeführte Immissionsprognose der Standard-Gebirgsbeiwert sowie ein Worst-Case-Gebirgsbeiwert (mit + 100 % Sicherheit) verwendet, solange die statistische Absicherung noch nicht möglich ist.

Für Entfernungen > 100 m hat sich in der Vergangenheit die Formel nach BGR (hier für Sedimentgesteine) als die Treffsicherste herausgestellt.

In der Tabelle sind die maßgeblichen Entfernungen von

- 250 m (minimale Entfernung für beide Vorranggebiete zur Ortsrandlage Haigerloch)
- 300 m (minimale Entfernung für das Vorranggebiet VRG Sicherung mit 7,0 ha zur Ortsrandlage Weildorf)
- 350 m (minimale Entfernung für das Vorranggebiet VRG Abbau mit 6,0 ha zur Ortsrandlage Weildorf)

aufgeführt.

Für die minimale Entfernung zur Ortsrandlage Haigerloch wären somit je nach tatsächlichem Gebirgsbeiwert Lademengen je Zündzeitstufe

- zwischen 28 kg (Worst-Case-Fall) und
- 88 kg Standardfall

einsetzbar.

#### Anmerkung

Derzeit werden im Steinbruch Weildorf Bohrlochlademengen (Lademenge je Zündzeitstufe) im Bereich von 65 kg Sprengstoff eingesetzt.

Diese Lademengen je Zündzeitstufe lassen sich heute problemlos sprengtechnisch umsetzen. Insofern ist sichergestellt, dass auf Grundlage des Erschütterungsmonitoring die geeignete Sprengtechnik eingesetzt wird, um die Immissionswerte der DIN 4150 Teil 2 und Teil 3 einzuhalten und somit unter anderem Schäden an Gebäuden - ursächlich von Sprengungen verursacht - zu vermeiden.

#### Anmerkung

Die Lademenge je Zündzeitstufe gilt als guter Indikator zur Berechnung von entfernungsabhängigen Schwinggeschwindigkeiten. Zusätzlich gibt es jedoch weitere Faktoren, die in die Berechnung nicht eingehen, die aber beim Einsatz der Spreng- und Abbautechnik Berücksichtigung finden sollten (z. B. spezifischer Sprengstoffaufwand, Zündintervall, Verspannungsgrad der Sprenganlage im Gebirge, Abbaurichtung bzw. Auswurfrichtung des Haufwerks etc.)

Insofern ist theoretisch (auch im Hinblick zur Vermeidung von Steinflug – siehe Sprengbereich - mit erforderlich Sondermaßnahmen) eine Reduzierung des Abstandes zwischen der Bebauung Weildorf und der Abbaugrenze des Steinbruches auf ca. 200 bis 250 m möglich. Dieses setzt ein Einvernehmen zwischen der Gemeinde und dem Steinbruchbetreiber sowie der Anwendung verschiedener Sondermaßnahmen voraus.





#### **4      Schlussfolgerungen**

Steinbrucherweiterungen mit abnehmenden Entfernungen zu Anwohnern bergen in den meisten Fällen ein erhöhtes Konfliktpotential. Dieses beruht in den meisten Fällen auf ausschließlich subjektiven Wahrnehmungen.

Bereits die Erwähnung, dass Schäden an Gebäuden durch Sprengungen mit geringeren Abständen als heute möglich sind, löst bei Anliegern – verständlicherweise – ein ablehnendes Verhalten zu Steinbrucherweiterungen aus.

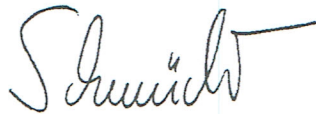
Durch den Einsatz von geeigneten spreng- und abbautechnischen sowie organisatorischen Maßnahmen, können heutzutage die vorgegebenen Immissionswerte eingehalten werden.

Ein geeignetes Monitoring der Immissionen (hier Sprengerschütterungen) und ein praktikabler Maßnahmenkatalog bei Überschreitung von Warnwerten (die unterhalb der zulässigen Immissionswerte anzusetzen sind) sind hierfür erforderlich.

Insofern ist nach Auffassung des Unterzeichners aus immissionstechnischer Sicht (für die Immissionen Sprengerschütterungen und Steinflug) die angedachte Reduzierung der vom Regionalverband zweistufig vorgesehenen Vorrangssicherung für den Steinbruch Weildorf nicht erforderlich.

Es kann durch ein Monitoring und einen Maßnahmenkatalog für Immissionen garantiert werden, dass die Belästigungen der Anlieger in dem zulässigen Rechtsrahmen (z. B. Ministerialverfügungen, DIN – Ausführungen etc.) bleiben wird.

Für Rückfragen steht der Unterzeichner gerne zur Verfügung.



Bergheim, 29. Oktober 2015

Anlage 1: Lademengen - Abstandstabellen





<b>Lademengen-Abstandstabelle (Wohngebäude)</b>						
für den Steinbruch Fa. Engelbert Schneider, Haigerloch						Anlage 1
Abstandsbereiche:		minimal: 100 m	maximal: 630 m			
<b>Grundlagen:</b>		Maximalwerte aller Messungen		<b>Standardfall</b>		<b>Worst Case</b>
Formeln zur Berechnung:						<b>100 % Sicherheit</b>
1) BGR-Sediment		$V_i=(K1)*L^{0,6}*R^{1,5}$		<b>K1=969,0</b>		<b>K1=1938,0</b>
2) nach Koch		$V_i=(K2)*L^{0,5}*R^{1,1}$		<b>K2=100,0</b>		<b>K2=200,0</b>
<i>Tabelle:</i>			Sediment (1)	Koch (2)	Sediment (1)	Koch (2)
			Standard	Standard	200%	200%
Abstandsbereich von:	100 m	Abstand (m)	Lademenge	Lademenge	Lademenge	Lademenge
Abstandsschritte:	10 m	100	8,91 kg	12,96 kg	2,81 kg	3,24 kg
Zulässiges $V_{i,max}$ :	<b>3,60 mm/s</b>	110	11,31 kg	15,68 kg	3,56 kg	3,92 kg
<b>für <math>IW_o = KB_{Fmax} = 6</math></b>		120	14,06 kg	18,66 kg	4,43 kg	4,67 kg
		130	17,17 kg	21,90 kg	5,41 kg	5,48 kg
		140	20,67 kg	25,40 kg	6,51 kg	6,35 kg
		150	24,56 kg	29,16 kg	7,74 kg	7,29 kg
		160	28,86 kg	33,18 kg	9,09 kg	8,29 kg
		170	33,58 kg	37,45 kg	10,58 kg	9,36 kg
		180	38,74 kg	41,99 kg	12,20 kg	10,50 kg
		190	44,35 kg	46,79 kg	13,97 kg	11,70 kg
		200	50,41 kg	51,84 kg	15,88 kg	12,96 kg
		210	56,95 kg	57,15 kg	17,94 kg	14,29 kg
		220	63,98 kg	62,73 kg	20,15 kg	15,68 kg
		230	71,50 kg	68,56 kg	22,52 kg	17,14 kg
		240	79,52 kg	74,65 kg	25,05 kg	18,66 kg
<b>Geringste Entfernung nach Haigerloch (Stand beide VRG's)</b>		<b>250</b>	<b>88,07 kg</b>	81,00 kg	<b>27,74 kg</b>	20,25 kg
		260	97,14 kg	87,61 kg	30,60 kg	21,90 kg
		270	106,75 kg	94,48 kg	33,62 kg	23,62 kg
		280	116,91 kg	101,61 kg	36,83 kg	25,40 kg
		290	127,63 kg	108,99 kg	40,20 kg	27,25 kg
<b>Geringste Entfernung zur Wohnbebauung Weildorf VRG Sicherung 7,0 ha</b>		<b>300</b>	<b>138,92 kg</b>	116,64 kg	<b>43,76 kg</b>	29,16 kg
		310	150,79 kg	124,55 kg	47,50 kg	31,14 kg
		320	163,24 kg	132,71 kg	51,42 kg	33,18 kg
		330	176,30 kg	141,13 kg	55,53 kg	35,28 kg
		340	189,96 kg	149,82 kg	59,83 kg	37,45 kg
<b>Geringste Entfernung zur Wohnbebauung Weildorf VRG Abbau 6,0 ha</b>		<b>350</b>	<b>204,24 kg</b>	158,76 kg	<b>64,33 kg</b>	39,69 kg
		360	219,14 kg	167,96 kg	69,02 kg	41,99 kg
		370	234,68 kg	177,42 kg	73,92 kg	44,36 kg
		380	250,86 kg	187,14 kg	79,01 kg	46,79 kg
		390	267,69 kg	197,12 kg	84,32 kg	49,28 kg
		400	285,18 kg	207,36 kg	89,83 kg	51,84 kg
		410	303,34 kg	217,86 kg	95,54 kg	54,46 kg
		420	322,17 kg	228,61 kg	101,48 kg	57,15 kg
		430	341,69 kg	239,63 kg	107,63 kg	59,91 kg
		440	361,91 kg	250,91 kg	113,99 kg	62,73 kg
		450	382,82 kg	262,44 kg	120,58 kg	65,61 kg
		460	404,44 kg	274,23 kg	127,39 kg	68,56 kg
		470	426,79 kg	286,29 kg	134,43 kg	71,57 kg
		480	449,85 kg	298,60 kg	141,69 kg	74,65 kg
		490	473,65 kg	311,17 kg	149,19 kg	77,79 kg
		500	498,18 kg	324,00 kg	156,92 kg	81,00 kg
		510	523,47 kg	337,09 kg	164,88 kg	84,27 kg
		520	549,51 kg	350,44 kg	173,08 kg	87,61 kg
		530	576,31 kg	364,05 kg	181,53 kg	91,01 kg
		540	603,88 kg	377,91 kg	190,21 kg	94,48 kg
		550	632,22 kg	392,04 kg	199,14 kg	98,01 kg
		560	661,35 kg	406,43 kg	208,31 kg	101,61 kg
		570	691,28 kg	421,07 kg	217,74 kg	105,27 kg
		580	722,00 kg	435,97 kg	227,41 kg	108,99 kg
		590	753,52 kg	451,14 kg	237,34 kg	112,78 kg
		600	785,86 kg	466,56 kg	247,53 kg	116,64 kg
		610	819,01 kg	482,24 kg	257,97 kg	120,56 kg
		620	852,99 kg	498,18 kg	268,67 kg	124,55 kg
		630	887,80 kg	514,38 kg	279,64 kg	128,60 kg

