

**Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme
für erdverlegte Fernwärmenetze**Verbund-Rohrsystem bestehend aus Stahl-Mediumrohr,
Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen
Deutsche Fassung EN 253 : 1994**DIN**
EN 253

ICS 23.040.90; 91.140.10

Deskriptoren: Fernwärmenetz, Rohrsystem, Verbundrohr, Stahlrohr, Wärmedämmung

Preinsulated bonded pipe systems for underground hot water networks — Pipe assembly of steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene; German version EN 253 : 1994

Systèmes bloqués de tuyaux préisolés pour les réseaux enterrés d'eau chaude Tuyau préisolé — Tube de service en acier, isolation thermique en polyuréthane et tube de protection en polyéthylène; Version allemande EN 253 : 1994

Die Europäische Norm EN 253 : 1994 hat den Status einer Deutschen Norm.**Nationales Vorwort**

Diese Norm bildet die Grundlage für die Normenreihe für Verbundmantelrohrsysteme, bei denen die Wärmedämmung aus Polyurethan-Hartschaum zwischen Mediumrohr und Polyethylen-Mantelrohr eingebracht wird. Die Normenreihe enthält außerdem DIN EN 448 (Formstücke), DIN EN 488 (Armaturen) und DIN EN 489 (Rohrverbindungen).

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 844	siehe DIN 53421
ISO 845	siehe DIN 53420
ISO 1133	siehe DIN 53735
ISO 1183	siehe DIN 53479
ISO 1872-2	siehe DIN 16776-2
ISO 2506	siehe DIN 16961-2
ISO 3126	siehe E DIN EN 496
ISO 3127	siehe DIN 8061 Beiblatt 1 und DIN 16888-2
ISO 4200	siehe DIN 2448, DIN 2458 und DIN ISO 4200
ISO 4590	siehe DIN ISO 4590

Internationale Patentklassifikation

F 16 L 009/14
F 16 L 059/14
G 01 N 003/00

Fortsetzung Seite 2
und 19 Seiten EN

Normenausschuß Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise in nationalen Zusätzen

DIN 2448	Nahtlose Stahlrohre — Maße, längenbezogene Massen
DIN 2458	Geschweißte Stahlrohre — Maße, längenbezogene Massen
DIN 8061 Bbl 1	Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid — Chemische Widerstandsfähigkeit von Rohren und Rohrleitungsteilen aus PVC-U
DIN 16776-2	Kunststoff-Formmassen — Polyethylen(PE)-Formmassen — Herstellung von Probekörpern und Bestimmung von Eigenschaften
DIN 16888-2	Bewertung der chemischen Widerstandsfähigkeit von Rohren aus Thermoplasten — Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid
DIN 16961-2	Rohre und Formstücke aus thermoplastischen Kunststoffen mit profilierter Wandung und glatter Rohrinnenfläche — Technische Lieferbedingungen
DIN 53420	Prüfung von Schaumstoffen — Bestimmung der Rohdichte
DIN 53421	Prüfung von harten Schaumstoffen — Druckversuch
DIN 53479	Prüfung von Kunststoffen und Elastomeren — Bestimmung der Dichte
DIN 53735	Prüfung von Kunststoffen — Bestimmung des Schmelzindex von Thermoplasten
E DIN EN 496	Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohre und Formstücke aus Kunststoffen — Bestimmung von Massen und visuelle Beurteilung von Oberflächen — Deutsche Fassung prEN 496 : 1991
DIN ISO 4200	Nahtlose und geschweißte Stahlrohre — Übersicht über Maße und längenbezogene Massen
DIN ISO 4590	Schaumstoffe — Bestimmung des Volumenanteils offener und geschlossener Zellen in harten Schaumstoffen — Identisch mit ISO 4590, Ausgabe 1981

ICS 23.040.90

Ersatz für EN 253 : 1990

Deskriptoren: Wasserrohrsystem, Erdverlegtes Rohrsystem, Warmes Wasser, Stahlrohr, Wärmedämmung, Polyethylen, Anforderung, Prüfverfahren, Kennzeichnung

Deutsche Fassung

Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für erdverlegte Fernwärmenetze

Verbund-Rohrsystem bestehend aus Stahl-Mediumrohr,
Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen

Preinsulated bonded pipe systems for underground hot water networks — Pipe assembly of steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene

Systèmes bloqués de tuyaux préisolés pour les réseaux enterrés d'eau chaude
Tuyau préisolé — Tube de service en acier, isolation thermique en polyuréthane et tube de protection en polyéthylène

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1994-10-14 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	3	5.2.5 Mechanisches Langzeitverhalten	7
1 Anwendungsbereich	3	5.2.6 Mechanisches Langzeitverhalten der Mantel- rohre	7
2 Normative Verweisungen	3	5.2.7 Bruchdehnung	8
3 Definitionen	4	5.3 Polyurethan-Hartschaumstoff (PUR)	9
4 Anforderungen	4	5.3.1 Zusammensetzung	9
4.1 Stahlmediumrohr	4	5.3.2 Zellstruktur	9
4.1.1 Qualität	4	5.3.3 Rohdichte	9
4.1.2 Durchmesser	4	5.3.4 Druckfestigkeit	9
4.1.3 Wanddicke	4	5.3.5 Wasseraufnahme	9
4.1.4 Oberflächenbeschaffenheit	5	5.4 Verbundrohr	9
4.2 Mantelrohr	5	5.4.1 Vergrößerung des Durchmessers des Mantel- rohres	9
4.2.1 Eigenschaften des Werkstoffs	5	5.4.2 Axiale Scherfestigkeit	9
4.2.2 Eigenschaften des Mantelrohres	5	5.4.3 Tangentiale Scherfestigkeit	11
4.3 Polyurethan-Hartschaumstoffdämmung (PUR) ...	6	5.4.4 Scherfestigkeit des gealterten Verbundrohres ..	11
4.3.1 Zusammensetzung	6	5.4.5 Wärmeleitfähigkeit	11
4.3.2 Zellstruktur	6	5.4.6 Stoßfestigkeit	11
4.3.3 Rohdichte	6	5.4.7 Kriechfestigkeit	11
4.3.4 Druckfestigkeit	6	6 Kennzeichnung	11
4.3.5 Wasseraufnahme bei erhöhter Temperatur	6	6.1 Polyethylen-Mantelrohr	11
4.4 Verbundrohr	6	6.2 Verbundrohr	11
4.4.1 Rohrenden	6	Anhang A (informativ) Zusammenhang zwischen den tatsächlichen Betriebsbedingungen im Dauerbetrieb und den Prüfbedingungen beim beschleunigten Altern	12
4.4.2 Vergrößerung des Durchmessers des Mantel- rohres	6	Anhang B (informativ) Berechnung der erwarteten Mindestlebensdauer bei unterschiedlichen Betriebstemperaturen unter Berücksichti- gung der Haltbarkeit des PUR-Schaum- stoffes	14
4.4.3 Koaxialitätsabweichung	6	Anhang C (informativ) Richtlinien für die Prüfung ..	14
4.4.4 Erwartete Lebensdauer und Langzeit-Tempe- raturbeständigkeit	7	Anhang D (informativ) Andere Treibmittel und deren Einfluß auf die thermo-mechanischen und thermo-chemischen Eigenschaften des Polyurethan-Hartschaumstoffes (PUR)	18
4.4.5 Wärmeleitfähigkeit	7	Anhang E (informativ) A-Abweichung	19
4.4.6 Stoßfestigkeit	7		
4.4.7 Kriechwiderstand	7		
5 Prüfverfahren	7		
5.1 Allgemeines	7		
5.2 Mantelrohr	7		
5.2.1 Werkstoffdichte	7		
5.2.2 Maße	7		
5.2.3 Erscheinungsbild und Oberflächenbeschaffenheit	7		
5.2.4 Veränderung nach Wärmebehandlung	7		

Vorwort

Diese Europäische Norm ersetzt EN 253 : 1990 und wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 107 "Vorgefertigte Mantelrohrsysteme für Fernwärme", mit dessen Sekretariat Dänemark beauftragt ist, ausgearbeitet.

Es wurden hauptsächlich folgende Änderungen vorgenommen:

1. Die Anforderungen an die Polyethylen-Qualität wurden aktualisiert.
2. Jegliche Bezugnahme auf FCKW wurde gestrichen, und es wurden alternative Treibmittel berücksichtigt.

Diese Norm ist Teil der Normenreihe für Verbundmantelrohrsysteme, bei denen die Wärmedämmung aus Polyurethan-Hartschaumstoff zwischen Mediumrohr und Polyethylen-Mantelrohr eingebracht wird.

Außerdem gehören zu dieser Normenreihe: EN 448 : 1994 — Verbund-Formstücke

EN 488 : 1994 — Absperrarmaturen

EN 489 : 1994 — Rohrverbindungen

Bei der Erarbeitung dieser Norm hat das TC 107 Untersuchungsergebnisse von Verbundrohr-Herstellern, Rohstofflieferanten, Anwendern sowie von Universitäten und Forschungsinstitutionen berücksichtigt.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind folgende Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

1 Anwendungsbereich

In dieser Europäischen Norm werden Anforderungen und Prüfungen für gerade, werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohre für erdverlegte Fernwärmenetze festgelegt, die aus einem Stahlmediumrohr von DN 20 bis DN 600 mit Wärmedämmung aus Polyurethan-Hartschaumstoff und einem Mantelrohr aus Polyethylen hoher Rohdichte bestehen. Die Anforderungen können jedoch auf größere Abmessungen übertragen werden.

Diese Norm gilt nur für Verbundsysteme für Dauerbetrieb mit Warmwasser bei Betriebstemperaturen bis 120 °C und für kurzzeitigen Betrieb mit Spitzentemperaturen bis 140 °C. Die Abschätzung der erwarteten Lebensdauer bei Dauerbetrieb mit unterschiedlichen Betriebstemperaturen ist im Anhang B erläutert.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei starren Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikationen.

ISO 844 : 1978

Cellular plastics — Compression test of rigid materials

ISO 845 : 1988

Cellular plastics and rubbers — Determination of apparent (bulk) density

ISO 1133 : 1981

Plastics — Determination of the melt flow rate of thermoplastics

ISO 1167 : 1973

Plastic pipes for the transport of fluids — Determination of the resistance to internal pressure

ISO 1183 : 1987

Plastics — Methods for determining the density and relative density of non-cellular plastics

ISO 2506 : 1981

Polyethylene pipes (PE) — Longitudinal reversion — Test methods and specification

ISO 3126 : 1974

Plastics pipes — Measurement of dimensions

ISO 3127 : 1980

Unplasticized polyvinylchloride (PVC) pipes for the transport of fluids — Determination and specification of resistance to external blows

ISO 4200 : 1985

Plain end steel tubes, welded and seamless — General tables of dimensions and masses per unit length

ISO 4590 : 1981

Cellular plastics — Determination of volume percentage of open and closed cells of rigid materials

ISO 6761 : 1981

Steel tubes — Preparation of ends of tubes and fittings for welding

ISO 8501-1 : 1988

Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Visual assessment of surface cleanliness — Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings

ISO 9329-1 : 1989¹⁾

Seamless steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 1: Unalloyed steels with specified room temperature properties

ISO 9330-1 : 1990¹⁾

Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 1: Unalloyed steel tubes with specified room temperature properties

ISO/TR 10837 : 1991

Determination of the thermal stability of polyethylene (PE) for use in gas pipes and fittings

ISO/CD : 1872-2

Plastics — Polyethylene (PE) and ethylene copolymer thermoplastics — Part 2: Preparation of test specimens and determination of properties — Revision of ISO 1872-2 : 1989

ISO/CD 3607

Polyethylene (PE) Pipes — Tolerances on outside diameters Revision of ISO 3607 : 1977

ISO/DIS 8497 : 1988²⁾

Thermal insulation — Determination of steady-state thermal transmission properties of thermal insulation for circular pipes

¹⁾ Es können entsprechende nationale Normen angewandt werden.

²⁾ ISO/DIS 8497 wurde dem Zentralsekretariat zur Abstimmung eingereicht (April 1988). Bis zum Erscheinen von ISO 8497 sind entsprechende nationale Normen anzuwenden.

3 Definitionen

In der Norm werden folgende Definitionen verwendet:

3.1 Alterung

Wird bei erhöhten Temperaturen in einer bestimmten Zeit an einem Mediumrohr durchgeführt, während das Mantelrohr Raumtemperatur ausgesetzt wird.

3.2 Verbundsystem

Ein System, das aus einem Mediumrohr, Dämmstoff und einem Mantelrohr besteht, welches durch den Dämmstoff Verbund erhält.

3.3 Mantelrohr

Ein Rohr, das den Dämmstoff und das Mediumrohr vor Grundwasser, Feuchtigkeit und mechanischer Beschädigung schützt.

3.4 Dauerbetriebstemperatur

Die Temperatur, für die das Fernwärmenetz bei Dauerbetrieb ausgelegt ist.

3.5 Kernrohddichte

Die Rohddichte des Schaumstoffes im mittleren Bereich der Dämmschicht.

3.6 Dichte

Die Dichte eines Werkstoffes ist die Masse des Körpers geteilt durch sein Volumen.

3.7 Dichte des PE-Rohmaterials

Wird nach ISO 1183, Verfahren A oder D, bestimmt am extrudierten Material aus der Schmelzflußratenmessung.

3.8 Koaxialitätsabweichung

Die Abweichung zwischen der Mittelachse des Mediumrohrs und der Mittelachse des Mantelrohres.

3.9 Polyethylen mit hoher Dichte (PE-HD)

Polyethylen mit einer Dichte aus dem oberen Bereich der verfügbaren Dichten.

3.10 Injizierte (gegossene) Verbundrohre

Jene Verbundrohre, bei denen der PUR-Schaumstoff in den Hohlraum zwischen Mediumrohr und Mantelrohr injiziert oder gegossen wird.

3.11 Wärmedämmung

Ein Dämmmaterial, das die Wärmeverluste reduziert.

3.12 MDI-Index (Index von polymerem Methylendiphenyl-Diisocyanat)

Der Quotient der Menge an verbrauchtem Isocyanat und der stöchiometrisch benötigten Menge, multipliziert mit 100.

3.13 Schmelzindex MFR 190/5

Schmelzrate nach ISO 1133 (Bedingung 18).

3.14 Gesamtrohddichte

Die Masse des gesamten PUR-Schaumstoffes im Hohlraum zwischen dem Medium- und dem Mantelrohr, geteilt durch das Volumen dieses Zwischenraumes.

3.15 Spitzentemperatur

Die höchste Temperatur, bei der ein System für kurze Betriebszeiten betrieben werden darf (siehe Anhang B).

3.16 Verbundrohr

Das Verbundrohr besteht aus Mediumrohr, Dämmstoff und Mantelrohr.

3.17 Polyurethan-Hartschaumstoff (PUR)

Wird erzeugt durch chemische Reaktionen von Polyisocyanaten mit hydroxylhaltigen Verbindungen unter Zusatz von Katalysatoren; er wird mit Hilfe eines Treibmittels aufgeschäumt. Diese Schaumstoffe haben überwiegend geschlossene Zellstrukturen.

3.18 Raumtemperatur

Ist mit $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ definiert.

3.19 Mediumrohr

Stahlrohr, in dem das Wasser transportiert wird.

3.20 Scherfestigkeit

Die Fähigkeit des Verbundrohres einer Scherkraft zwischen Mantelrohr und Mediumrohr zu widerstehen.

4 Anforderungen

Sofern nicht anders festgelegt, gelten die Anforderungen für jede einzelne Messung.

4.1 Stahl-Mediumrohr

Eine Rohrlänge darf keine Rundschweißnaht enthalten.

4.1.1 Qualität

Das Stahlmediumrohr muß entweder ein geschweißtes Rohr mit Qualität nach ISO 9330-1¹⁾ oder ein nahtloses Rohr mit Qualität nach ISO 9329-1¹⁾ sein.

Die Stahlklasse TW 320 darf bei Nenndurchmessern über 100 mm nicht verwendet werden. Vorzugsweise sollten die Klassen Nummer 360 und 500 verwendet werden.

4.1.2 Durchmesser

Die Durchmesser müssen den Maßen der Tabelle 1 entsprechen, die ISO 4200 entnommen wurde.

4.1.3 Wanddicke

Die Nennwanddicke muß den Festlegungen in ISO 4200 entsprechen, wobei die Mindestwerte nach Tabelle 1 nicht unterschritten werden dürfen. Grenzwerte und Gewichte müssen ebenfalls ISO 4200 entsprechen.

Je nach Rohrnetzauslegung sind andere Wanddicken zulässig. Sie dürfen jedoch nicht kleiner als die Mindest-Nennwanddicken nach Tabelle 1 sein.

¹⁾ Es können entsprechende nationale Normen angewandt werden.

Tabelle 1: Maße der Stahlmediumrohre

Nenn- durchmesser DN	Außen- durchmesser d mm	Mindest- Nennwanddicke t mm
20	26,9	2,0
25	33,7	2,3
32	42,4	2,6
40	48,3	2,6
50	60,3	2,9
65	76,1	2,9
80	88,9	3,2
100	114,3	3,6
125	139,7	3,6
150	168,3	4,0
200	219,1	4,5
250	273,0	5,0
300	323,9	5,6
350	355,6	5,6
400	406,4	6,3
450	457,0	6,3
500	508,0	6,3
600	610,0	7,1

4.1.4 Oberflächenbeschaffenheit

Vor dem Verschäumen muß die äußere Rohroberfläche so gereinigt werden, daß sie frei von Rost, Walzzunder, Ölen, Fetten, Staub, Anstrichen, Feuchtigkeit und anderen Verunreinigungen ist.

Vor dem Reinigen muß die Oberfläche des Rohres den Rostgraden A, B oder C nach ISO 8501-1 entsprechen; Lochfraß darf nicht vorhanden sein.

4.2 Mantelrohr**4.2.1 Eigenschaften des Werkstoffs****4.2.1.1 Dichte und Zusammensetzung**

Bei der Prüfung nach Abschnitt 5.2.1 muß das Ausgangsmaterial, aus dem das Rohr gefertigt wird, aus PE mit einer Dichte von mindestens 935 kg/m³ bestehen, dem nur die Antioxydationsstoffe, UV-Stabilisatoren und Ruß zugegeben werden dürfen, soweit diese für die Herstellung und die Verwendung der Rohre nach dieser Norm erforderlich sind.

Der hinzugefügte Ruß muß folgenden Angaben entsprechen:

- Dichte:
1500 bis 2 000 kg/m³
- Toluol-Extrakt:
≤ 0,1 Masseprozent
- Durchschnittliche Partikelgröße:
0,01 µm bis 0,025 µm

Der Werkstoff für die Rohre muß aus schwarz gefärbtem PE mit einem Rußgehalt von 2,5 ± 0,5 Masseprozent und einer Dichte von mindestens 944 kg/m³ bestehen.

4.2.1.2 Schmelzflußrate

Um das Verschweißen zu erleichtern, hat der Hersteller den MFR-Faktor für das HDPE-Rohr anzugeben. Der MFR-Faktor wird nach ISO 1133, Bedingung 18, bestimmt. Die Schmelzflußrate der zu verschweißenden Rohre darf sich höchstens um 0,5 g/10 min unterscheiden.

4.2.1.3 Wärmebeständigkeit

Wenn der Werkstoff nach ISO/TR 10837 geprüft wird, muß er mindestens 20 Minuten bei 200 °C vorgewärmt werden.

4.2.1.4 Mechanisches Langzeitverhalten des Rohmaterials

Das zur Herstellung der Mantelrohre verwendete Rohmaterial wird mit Innendruck nach Abschnitt 5.2.5 geprüft, wobei die Anforderungen nach Tabelle 2 erfüllt werden müssen.

Für das Versagen ist Spröbruch entscheidend. Wenn ein Probekörper bei der 165-Stunden-Prüfung in weniger als 165 Stunden versagt, ist die Prüfung mit den 1000-Stunden-Parametern zu wiederholen.

Tabelle 2: Mechanisches Langzeitverhalten

Tangential- spannung MPa	Mindestdauer der Belastbarkeit h	Prüftemperatur °C
4,6	165	80
4,0	1 000	80

4.2.1.5 Verwendung von aufgearbeitetem Material

Nur sauberes, wieder aufgearbeitetes Material aus eigener Produktion des Rohrerstellers darf dem Rohmaterial (bis maximal 15 Masseprozent) zugesetzt werden.

4.2.2 Eigenschaften des Mantelrohres**4.2.2.1 Nenn-Außendurchmesser**

Vor dem Ausschäumen sollte darauf geachtet werden, daß Mantelrohre mit Nenn-Außendurchmessern D nach Tabelle 3 verwendet werden.

4.2.2.2 Wanddicke

Vor dem Ausschäumen ist darauf zu achten, daß die Mindest-Wanddicke $e_{\min}$ des Mantelrohres den Werten in Tabelle 3 entspricht.

Tabelle 3: Maße der Mantelrohre

Durchmesser- gruppe	Nenn-Außen- durchmesser D mm	Mindest- Wanddicke $e_{\min}$ mm
1	75	2,2
	90	2,2
	110	2,5
	125	2,5
	140	3,0
	160	3,0
	180	3,0
2	200	3,2
	225	3,5
	250	3,9
	280	4,4
	315	4,9
	355	5,6
3	400	6,3
	450	7,0
	500	7,8
	560	8,8
	630	9,8
	710	11,1
	800	12,5