

Temperaturregel- und -begrenzungseinrichtungen für Wärmeerzeugungsanlagen

DIN
3440

Thermostats, temperature limiters, cut-offs and safety controls for heat generating systems

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Rahmen des Gesetzes über technische Arbeitsmittel; siehe Erläuterungen

Inhalt

	Seite		Seite
1 Geltungsbereich	1	3.7 Einfluß der Umgebungstemperatur	6
2 Begriffe	2	3.8 Zeitkonstante	6
2.1 Grenzwert	2	3.9 Einfluß der Hilfsenergie	6
2.2 Grenzwertbereich	2	3.10 Erweiterte Sicherheit von Sicherheits- temperaturbegrenzern	6
2.3 Hilfsenergie	2	3.11 Fühler, Schutzrohre, Tauchhülsen	7
2.4 Kombinationen	2	3.12 Kombinationen	7
2.5 Schaltdifferenz	2	3.13 Anzeige- und Warneinrichtungen	7
2.6 Sollwert	2	4 Kennzeichnung, Einbau- und Bedienungsanleitung	7
2.7 Sollwertbereich	2	4.1 Kennzeichnung	7
2.8 Sollwerteinsteller	2	4.2 Einbau- und Bedienungsanleitung	8
2.9 Temperaturbegrenzungseinrichtungen	2	5 Prüfung	8
2.10 Temperaturregler (TR)	3	5.1 Prüfstellen	8
2.11 Zeitkonstante T	3	5.2 Prüfarten	8
3 Anforderungen	5	5.3 Prüfgegenstände und Prüfunterlagen	8
3.1 Allgemeine Anforderungen	5	5.4 Prüfung der Bauanforderungen	9
3.2 Werkstoffe und Bauteile	5	5.5 Funktionsprüfungen	9
3.3 Zulässige Temperaturen	5	5.6 Gebrauchsprüfung	10
3.4 Schutzart	5	5.7 Beurteilungsgrundlage	10
3.5 Einstellungen und Kenngrößen von Temperaturreglern	5	5.8 Prüfbericht	10
3.6 Einstellungen und Kenngrößen von Temperaturbegrenzungseinrichtungen	5	6 Normen und Bestimmungen	11

1 Geltungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für die Anforderungen und Prüfungen von Temperaturregeleinrichtungen, nachfolgend auch Temperaturregler genannt, die die Temperatur von Wärmeerzeugern durch Beeinflussung der Energiezufuhr regeln, und für Temperaturbegrenzungseinrichtungen, die verhindern, daß ein vorgeschriebener Grenzwert der Temperaturen von Wärmeerzeugern überschritten wird.

Als Wärmeerzeuger im Sinne dieser Norm gelten direkt mit flüssigen, gasförmigen oder festen Brennstoffen beheizte Wärmeerzeuger oder solche Wärmeerzeuger (Wärmeaustauscher), mit Ausnahme von Wärmepumpen ¹⁾, die unabhängig von der Art der Beheizungsenergie (z. B. auch elektrisch beheizt) ein Trägermedium erwärmen (z. B. Wasser, Dampf, Öl, Luft), das in einem Leitungssystem weitergeleitet wird (siehe auch Erläuterungen).

Diese Norm gilt nicht für Temperaturregel- und -begrenzungseinrichtungen für Elektrowärmegeräte nach VDE 0720.

1) Begriffe siehe DIN 8957 Teil 1

1.2 Diese Norm ist sinngemäß anzuwenden, wenn durch Temperaturbegrenzungseinrichtungen das Unterschreiten eines vorgegebenen Grenzwertes der Temperatur verhindert werden soll.

1.3 Diese Norm gilt in Verbindung mit den Normen für Temperaturregel- und -begrenzungseinrichtungen in besonderer Bauart und für bestimmte Einsatzzwecke, insbesondere

VDE 0631 „Vorschriften für Temperaturregler und Temperaturbegrenzer“

DIN 3393 Teil 2 „Mehrfachstellglieder in Gasverbrauchseinrichtungen, Temperaturregler und -begrenzungseinrichtungen“

DIN 4739 Teil 1 „Regel-, Steuer- und Zündeinrichtungen für Ölverdampfungsbrenner; Mechanische Temperaturregler und -begrenzer“ (z. Z. noch Entwurf)

Die Festlegungen dieser Norm sind grundlegend. Gelten bei bestimmten Anwendungsfällen, die in den im vorigen Absatz genannten Normen behandelt sind, besondere Voraussetzungen, so gelten die daraus sich ergebenden ergänzenden oder einschränkenden Festlegungen vorrangig.

Fortsetzung Seite 2 bis 11
Erläuterungen Seite 12

Fachnormenausschuß Regel- und Sicherheitseinrichtungen für Gas- und Ölfeuerungen (FNRS)
im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Fachnormenausschuß Heizung und Lüftung (FNHL) im DIN

1.4 Ausführungsarten, die in Folge der technischen Weiterentwicklung von den Festlegungen dieser Norm in Einzelheiten abweichen, können auf besonderen Antrag entsprechend den Richtlinien dieser Norm geprüft, anerkannt und registriert werden, wenn das geforderte Schutzziel erreicht wird.

Diese Ausnahmeregelung gilt als Bestandteil der Norm und muß in den DIN-Mitteilungen und den Zeitschriften „Das Gas- und Wasserfach“ (gwf) und „Öl- und Gasfeuerung“ veröffentlicht werden.

Die Anträge sind zu richten an den Fachnormenausschuß Regel- und Sicherheitseinrichtungen für Gas- und Ölfeuerungen (FNRS), Am Hauptbahnhof 10, 6000 Frankfurt/Main 61.

Voraussetzung dafür ist die Beurteilung durch eine vom FNRS anerkannte Prüfstelle. Dem Antrag ist ein Prüfbericht der betreffenden Prüfstelle beizufügen. Bei der Prüfung sind die Festlegungen dieser Norm sinngemäß anzuwenden.

Über die Zulässigkeit der Ausnahmeregelung entscheidet unter Anhören des Antragstellers ein Sonderausschuß, der sich wie folgt zusammensetzt:

- a) Obmann des einschlägigen FNRS-Arbeitsausschusses und dessen Stellvertreter,
- b) Vertreter der jeweiligen Herstellergruppe,
- c) Vertreter der jeweiligen Verarbeitungsindustriegruppe,
- d) Leiter der Prüfstelle, die die Beurteilung gemäß Absatz 1 durchgeführt hat,
- e) Geschäftsführer des FNRS.

1.5 Die Anschriften der anerkannten Prüfstellen sind zu erfragen bei:

Fachnormenausschuß Regel- und Sicherheitseinrichtungen für Gas- und Ölfeuerungen (FNRS), Am Hauptbahnhof 10, 6000 Frankfurt/Main 61, oder

Fachnormenausschuß Heizung und Lüftung (FNHL), Burggrafenstraße 4-7, 1000 Berlin 30,

Fachnormenausschuß Gastechnik (FNGas), Frankfurter Allee 27, 6236 Eschborn,

Deutsche Elektrotechnische Kommission (DKE), Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt/Main 70,

Vereinigung der Technischen Überwachungsvereine, Kurfürstenstraße 56, 4300 Essen 1.

1.6 Für nicht serienmäßig hergestellte und einzeln abzunehmende Temperaturregel- und -begrenzungseinrichtungen kann eine Typprüfung und Registrierung wegfallen, jedoch ist diese Norm bei der Einzelabnahme sinngemäß anzuwenden.

2 Begriffe

Für die regelungstechnischen Begriffe und Benennungen sind die übergeordneten Festlegungen nach DIN 19 226 maßgebend. Spezielle Begriffe werden besonders erläutert.

2.1 Grenzwert

Der Grenzwert von Temperaturbegrenzungseinrichtungen ist ein vorgegebener Wert, den die Mediumtemperatur aus Sicherheitsgründen nur in bestimmten Grenzen überschreiten darf. Wenn die Fühlertemperatur den Grenzwert erreicht, geben

- unstetig wirkende Temperaturbegrenzungseinrichtungen ein Signal für die Unterbrechung der Energiezufuhr,
- stetig wirkende Temperaturbegrenzungseinrichtungen ein Ausgangssignal, das einer vollen Unterbrechung der Energiezufuhr bzw. einer vollen Ableitung der Energie entspricht.

2.2 Grenzwertbereich

Der Grenzwertbereich von Temperaturbegrenzungseinrichtungen ist der Temperaturbereich, innerhalb dessen der Grenzwert eingestellt werden kann.

2.3 Hilfsenergie

Die Hilfsenergie ist die aus einer äußeren Energiequelle bezogene Energie zur Betätigung des Stellgliedes, (z. B. elektrische, pneumatische oder hydraulische Hilfsenergie).

2.4 Kombinationen

2.4.1 Kombinationen mit einem gemeinsamen Fühler sind solche Einrichtungen, die nur einen Temperaturfühler haben, jedoch mehrere Regel- und/oder Begrenzungsfunktionen erfüllen und entsprechende Ausgänge besitzen.

2.4.2 Kombinationen mit mehreren Fühlern sind eine Zusammenfassung selbständiger Temperaturregel- und/oder Temperaturbegrenzungseinrichtungen in einer Baueinheit.

2.5 Schaltdifferenz

Die Schaltdifferenz ist bei Zwei- oder Mehrpunktreglern die Differenz der Werte der Regelgröße, die benötigt wird, um eine Änderung der Stellgröße auszulösen, wenn bei festem Sollwert die Regelgröße mit einem Gradienten von weniger als 0,5 K/min in beiden Richtungen verändert wird und diese Änderung größer als die Schaltdifferenz ist.

2.6 Sollwert

Der Sollwert ist bei Temperaturreglern der Wert, auf dem die Temperatur als Regelgröße durch die Regelung gehalten werden soll.

2.7 Sollwertbereich

Der Sollwertbereich ist bei Temperaturreglern der Bereich zwischen dem größten und dem kleinsten mit dem Sollwerteinsteller einstellbaren Sollwert.

2.8 Sollwerteinsteller

Der Sollwerteinsteller ist bei Temperaturreglern das Teil, mit dessen Einstellung die Temperatur als Regelgröße auf ihren Sollwert gebracht werden kann.

2.9 Temperaturbegrenzungseinrichtungen

Temperaturbegrenzungseinrichtungen sind Temperaturwächter, Temperaturbegrenzer, Sicherheitstemperaturbegrenzer und thermische Ablaufsicherungen. Die Tabelle 1 verdeutlicht die Unterschiede, die im übrigen auch in den Abschnitten 2.9.1 bis 2.9.4 beschrieben werden.

2.9.1 Temperaturwächter (TW)

Temperaturwächter sind Einrichtungen, die bei Erreichen eines eingestellten Grenzwertes die Energiezufuhr unterbrechen und erst nach Absenkung der Temperatur die Energiezufuhr wieder freigeben.

2.9.2 Temperaturbegrenzer (TB)

Temperaturbegrenzer unterbrechen und verriegeln die Energiezufuhr bei Erreichen des eingestellten Grenzwertes. Eine Rückstellung ist von Hand oder mit Werkzeug möglich, wenn die Temperatur unter den Grenzwert abgesunken ist.

2.9.3 Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB)

Sicherheitstemperaturbegrenzer unterbrechen und verriegeln die Energiezufuhr bei Erreichen des eingestellten Grenzwertes. Sie unterliegen den Anforderungen an erweiterte Sicherheit nach Abschnitt 3.10.

Eine Rückstellung ist von Hand oder mit Werkzeug möglich, wenn die Temperatur unter den Grenzwert abgesunken ist.

2.9.4 Thermische Ablaufsicherungen (Th)

Thermische Ablaufsicherungen sind selbsttätig wirkende, von der Wassertemperatur gesteuerte Einrichtungen, die durch Energieableitung (z. B. Öffnen eines Ablaufs für das Kühlmedium) verhindern, daß der vorgegebene Grenzwert überschritten wird.

2.10 Temperaturregler (TR)

Temperaturregler erfassen ständig die Temperatur als Regelgröße, vergleichen sie mit dem vorgegebenen Einstellwert des Sollwertestellers und beeinflussen den Istwert der Temperatur im Sinne einer Angleichung an ihren Sollwert (siehe auch Tabelle 1).

2.10.1 Stetige Regeleinrichtungen

Stetige Regeleinrichtungen sind Temperaturregler, bei denen die Stellgröße im Beharrungszustand jeden Wert innerhalb des Stellbereiches annehmen kann.

Begriffsfestlegungen und Unterteilungen nach dem Übergangverhalten siehe DIN 19 226.

2.10.2 Zweipunktregler

2.10.2.1 Zweipunktregler sind Temperaturregler, bei denen die Stellgröße nur zwei Werte annehmen kann (bei Kontaktausgang die Stellgrößen „ein“ oder „aus“, bei Ausgang mit Stellglied die Stellgrößen „auf“ oder „zu“ bzw. „groß“ oder „klein“).

2.10.2.2 Bei Zweipunktreglern mit nachgebender Rückführung erzeugt die nachgebende Rückführung in Abhängigkeit von der Einschaltdauer der Energiezufuhr

ein zusätzliches Signal am Eingang des Temperaturreglers, um den Schaltzeitpunkt im Sinne einer kleineren Regelabweichung zu verschieben.

2.10.3 Mehrpunktregler

Mehrpunktregler sind Temperaturregler, die mehr als zwei Werte für die Stellgröße aufweisen, aber jeweils zwischen je zwei Werten wie Zweipunktregler arbeiten.

2.10.4 Regler mit Störgrößenaufschaltung

Regler mit Störgrößenaufschaltung haben die Möglichkeit, die eigentliche Regelgröße und mindestens eine zusätzliche Störgröße aufzuschalten (z. B. Außentemperatur).

2.10.5 Raumtemperaturregler (RTR)

Bei Raumtemperaturreglern wird die Raumtemperatur als Regelgröße erfaßt.

2.11 Zeitkonstante T

Die Zeitkonstante T kennzeichnet bei einer Verzögerung nach einer Exponentialfunktion erster Ordnung das Übergangverhalten von Temperaturregel- und -begrenzungseinrichtungen bei definierter Änderung der Eingangsgröße (sprunghaft oder mit konstantem Temperaturanstieg, siehe Bilder 1 und 2). Im Fall einer Verzögerung nach einer Exponentialfunktion höherer Ordnung ist die Summe der Verzugszeit T_u + Ausgleichszeit T_g maßgebend (siehe DIN 19 226). Bei stetigen Temperaturregel- und -begrenzungseinrichtungen wird die Zeitkonstante T auf den Beginn des Schließ- bzw. Öffnungssignales bezogen.

Anmerkung: Mit Hilfe der Zeitkonstanten T kann bei bekanntem Temperaturanstieg A des Wärmeerzeugers annähernd die Temperatur ermittelt werden, bei der die Energiezufuhr spätestens unterbrochen oder abgeleitet wird (siehe Legende zu Bild 2).

Tabelle 1.

Kurzzeichen	Begriff	Funktion	Rückstellung	Besondere Anforderungen
TR	Temperaturregler	Einhaltung des Sollwertes	selbsttätig	—
RTR	Raumtemperaturregler			
TW	Temperaturwächter	Unterbrechung der Energiezufuhr	selbsttätig	—
Th	Thermische Ablaufsicherung	Ableitung der Energiezufuhr	selbsttätig	—
TB	Temperaturbegrenzer	Unterbrechung der Energiezufuhr und Verriegelung	von Hand oder mit Werkzeug	—
STB	Sicherheitstemperaturbegrenzer	Unterbrechung der Energiezufuhr und Verriegelung	von Hand oder mit Werkzeug	Erweiterte Sicherheit des Fühlersystems

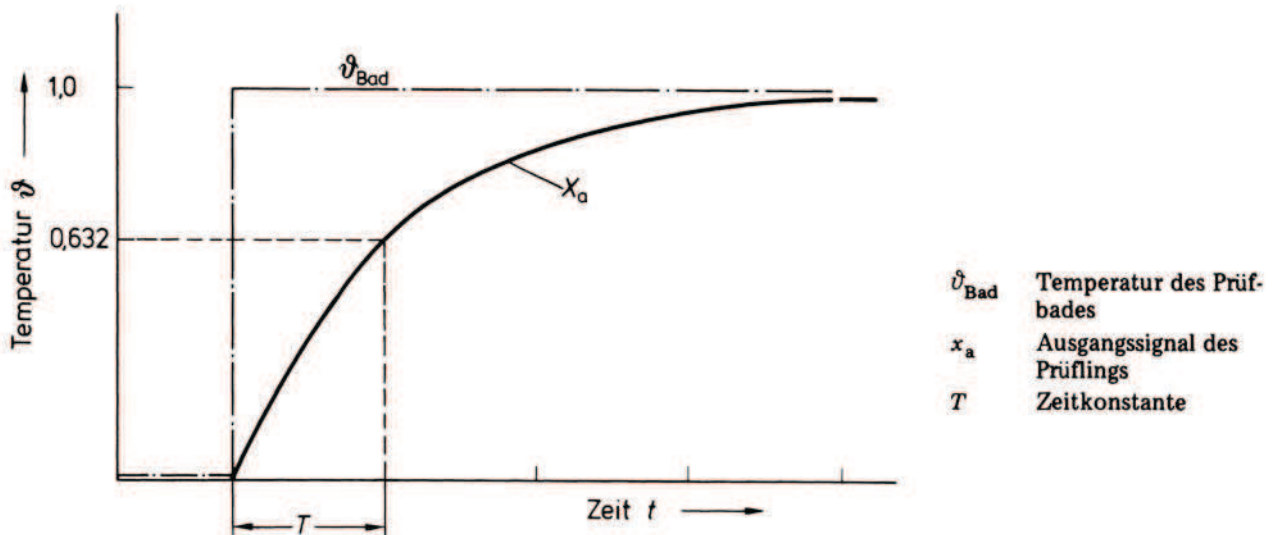


Bild 1. Ermittlung der Zeitkonstante bei sprunghafter Temperaturänderung

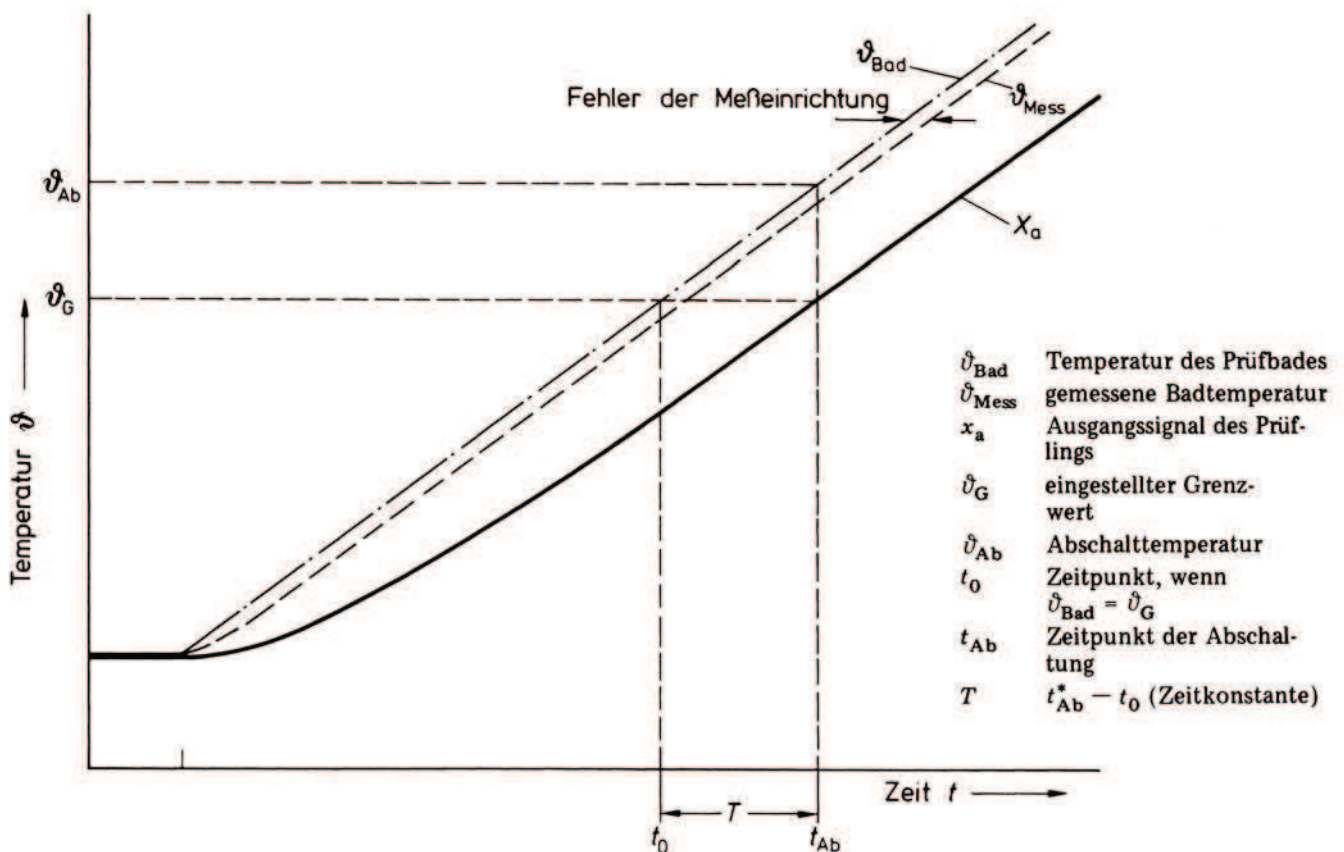


Bild 2. Ermittlung der Zeitkonstante bei linearem Anstieg der Prüfbadtemperatur

Berechnung der Abschalttemperatur ϑ_{Ab} unter Prüfbedingungen, wenn T und A bekannt sind:

$$\vartheta_{Ab}^*) = T \cdot A + \vartheta_G$$

A Temperaturgradient des Prüfbades

*) Wenn seit Beginn des Temperaturanstieges eine Zeit von $\approx 5 \cdot T$ vergangen ist.