

Abschrift II 1721
Königliche technische Deputation
für Gewerbe
T.D. 132.

Berlin, den 13. Juli 1898

Betrifft
Bestimmungen für Zwergrohrkessel

In den vorliegenden Berichten der Gewerbeaufsichtsbeamten werden gegen 800 Zwergkessel nachgewiesen, auf welche die Voraussetzung, daß das Produkt aus Heizfläche in Quadratmetern und Dampfspannung in Atmosphären Überdruck die Zahl 2 nicht übersteigt, zutrifft. Wenn auch ein Teil der Kessel wieder auszuschneiden ist, da sie entweder schon jetzt als Kochsessel oder als Dampffässer anzusehen sind, oder demnächst in Kochkessel umgeändert werden, so sind andererseits die Erhebungen, wie in einzelnen Berichten betont wird, nicht erschöpfend gewesen, so daß die vorhandene bleibende Zahl solcher Zwergkessel eher höher anzunehmen sein wird. Die Verwendung der Zwergkessel erfolgt seltener zum Kraftbetriebe, als Vielmehr zu anderen gewerblichen Nebenzwecken (Dämpfen, Desinfizieren, Reinigen und Auftauen von Leitungen etc.) hat aber, wie sich aus vorstehenden Zahlen ergibt, einen nicht unerheblichen Umfang angenommen. Die Mehrzahl der betreffenden Kessel war den Gewerbeaufsichtsbeamten bis jetzt nicht bekannt, weil sie in Kleinbetrieben benutzt zu werden pflegen, die von diesen Beamten nicht oder selten besucht werden, und weil die Polizeibehörden die Eigenschaft dieser Druckgefäße als Dampfkessel nicht erkannt hatten.

Aus den Berichten geht ferner hervor, daß die gefundenen Kleinkessel nur zum geringsten Teil mit den durch die allgemeinen polizeilichen Bestimmungen vorgeschriebenen Sicherheitsvorrichtungen versehen, auch fast durchgängig nicht genehmigt waren.

Die Anbringung aller vorgeschriebenen Ausrüstungsteile von Zwergkesseln ist, wie wir bereits in unserem früheren Bericht dargelegt haben, nicht nur schwierig, sondern bei der relativ ungefährlichen Betriebsweise dieser Kessel, auch nicht von solcher Bedeutung, wie bei Großkesseln. Wir glauben daher, daß durch die eingeforderten Berichte das Bedürfnis nach dem Erlaß von erleichternden Bestimmungen für Zwergkessel genügend erwiesen ist.

Aus den Berichten geht hervor, daß nicht nur bei den Polizeibehörden, sondern auch bei einem Teil der Kesselprüfer Zweifel darüber bestehen, welche Eigenschaften ein Druckgefäß besitzen muß, um nun als Dampfkessel angesprochen zu werden.

Eine Objektive Begriffsfestsetzung bei dieser Gelegenheit bekannt zu geben, erscheint um so erwünschter, als gerade die Zwergkessel sind, bei denen die Zweifel auftreten.

Wir gestatten uns folgende Begriffsbestimmung für Dampfkessel in Vorschlag zu bringen:

„Als Dampfkessel sind alle diejenigen Vorrichtungen anzusehen, in denen gespannter Dampf durch Einwirkung der Wärme erzeugt wird zum Zweck von Kraft- oder Wärmeabgabe außerhalb des Dampferzeugers (zum Unterschiede von Dampffässern, bei welchen kein gespannter Dampf nach

außen abgegeben wird), solange diese Dampferzeuger nicht mit einer der im §22 Ziffer 3 der allgemeinen polizeilichen Bestimmungen vom 5. August 1890 vorgesehenen Sicherheitsvorrichtungen versehen sind.“

Die Berichte der Regierungspräsidenten befürworten nun im allgemeinen die von uns in Vorschlag gebrachten Erleichterungen.

Im besonderen wird sodann darauf hingewiesen, daß es zweckmäßig sei als obere Grenze für Zwergkessel nicht allein das Produkt aus der Heizfläche in qm und der Spannung in Atm.

Überdruck, sondern auch für die Dampfspannung eine Höchstgrenze und zwar 2 Atm. Festzusetzen. Nach den Berichten liegt die Dampfspannung der aufgezählten Zwergkessel meist unterhalb dieser Grenze, so daß kein Bedürfnis vorzuliegen scheint aber gewisse Bedenken nicht zu leugnen, wenn in dem genannten Produkt der eine Faktor nicht eingeschränkt wird. Diese Befürchtungen müssen als berechtigt anerkannt werden, wie folgende Betrachtungen ergeben.

Aus den Berichten kann man ableiten, daß für die in Frage kommenden Zwergkessel einen Quadratmeter Heizfläche, bei walzenförmigen Kesseln ein Wasserinhalt (bis NW gemessen) von 100 bis zu 200 entspricht. Man ist jedoch in der Lage, bei der gleichen Heizfläche den Wasserinhalt wesentlich herabzuziehen und zwar bei Feuerbuchskesseln bis auf $\frac{1}{4}$, bei Röhrenkesseln bis auf $\frac{1}{7}$ der vorangegebenen Zahlen.

Man würde also, unter der Voraussetzung, daß in dem Produkt Heizfläche H * Spannung p , deren Wert p nicht begrenzt wird, in der Lage sein, Kessel von 1 qm und 2 Atm. Spannung aufzustellen. Für derartige Dampfspannungen kann aber nicht empfohlen werden, von den allgemein vorgeschriebenen Sicherheitsvorrichtungen abzugehen.

Wir schließen uns daher den darauf gerichteten Anträgen, Erleichterungen für Kleinkessel nur zu gewähren, wenn

$$p \geq 2$$

$$H * p \geq 2$$

ist, aus vorstehenden Gründen an.

Wenn in unserem früheren Gutachten empfohlen wurde, in Erwägung zu ziehen, ob statt der häufig nur mit Schwierigkeiten zu ermittelnden Heizfläche der durch Einfüllen zu messende Wasserinhalt der Kessel als Kriterium zuzulassen sei, so müssen wir nach Kenntnis der eingegangenen Berichte einerseits das Bedürfnis für eine solche Grundlage verneinen, als auch anderseits auf eine gewisse Gefahr hinweisen, die damit verknüpft sein würde.

Wie oben angegeben ist, berechnet sich für zylindrische Zwergkessel der einen Quadratmeter entsprechende Wasserinhalt zwischen 100 und 200 Liter, im Durchschnitt also zu 150 l. Unter der gleichen Voraussetzung, daß $p \geq 2$ bleiben soll, würde man demnach statt $H * p = 2$, wenn der Wasserinhalt mit F bezeichnet wird,

$$F * p \geq 2 * 150 \geq 300$$

schreiben können.

Nun ist schon näher ausgeführt worden, daß man in der Lage ist, den für zylindrische (Walzen-) Kessel berechneten Wasserinhalt bei geeigneten Kesselformen erheblich herabzuziehen. Selbst die Beschränkung, daß $p \geq 2$, würde bei Festlegung des Produkts aus $F * p$ nicht hindern, Kessel zu bauen, für welche die in Aussicht genommene Erleichterungen nicht bestimmt sind, d.h. man würde auf dieser Grundlage Kessel begünstigen, die mit geringem Wasserinhalt und großer Heizfläche arbeiten. Bei Festsetzung von $H * p$ und gegebenem p würde es zwar ebenso möglich sein, ins Extreme zu gehen, und einen Kessel von kleiner Heizfläche mit großem Wasserinhalt zu bauen. Diese Gefahr liegt aber nicht nahe, da ein solcher Kessel unwirtschaftlich ist, während Kessel mit großer Heizfläche und geringem Wasserinhalt gerade sehr rationell sein können (z.B. Serpollet, Hofmann – Kessel u.a.). Wir empfehlen daher, von der im Kesselbau allgemein gebräuchlichen Grundlage, der Heizfläche, auch vorliegend nicht abzusehen.

Es ist nun noch seitens mehrerer Regierungen ein wesentlicher Punkt angeregt worden, der mit den Zwergkesseln eng zusammenhängt, nämlich die Festsetzung einer unteren Grenze, von welcher an ein Dampferzeuger überhaupt anfängt, ein Dampfkessel zu sein. Nach §1 der Kesselanweisung vom

15. März 1897 unterliegen Dampfkessel, auch wenn sie nicht Maschinenbetriebe, noch zu gewerbsmäßiger Verwendung bestimmt sind, der Anweisung in vollem Umfange. Nun hat bisher im Ernst wohl niemand daran gedacht, Dampfkessel, wie solche als ein allerdings höchst unnützes Spielzeug Kindern in die Hand gegeben werden, einer Genehmigung zu unterziehen. Unter den jetzt ermittelten Zwergkesseln befinden sich aber auch eine Reihe von Gefäßen, für welche man mit demselben Recht Befreiung von jeglicher behördlichen Aufsicht gewähren könnte.

Um zu bestimmten Vorschlägen in dieser Richtung zu gelangen, scheint es zweckmäßig, wiederum von dem Wasserinhalt der Zwergkessel auszugehen, indem man unbedenklich annehmen kann, daß die Gefahren eines Kessels bis zu einem gewissen Grade dem Wasserinhalt entsprechen.

Für die kleinsten Abmessungen der Apothekerkessel ist nun bereits durch den Erlaß vom 16. Januar 1894 bestimmt, daß diese Kessel bis zu 60 l Inhalt und $\frac{1}{2}$ Atm. Überdruck anstatt mit Standrohr mit einem direkt belasteten Sicherheitsventil ausgerüstet werden dürfen, d.h. man hat dieselben in die Reihe der Kochkessel gestellt, welche der Beaufsichtigung und Genehmigung nicht mehr unterliegen. Wenn man diese Kessel somit bei sachgemäßer Wartung als ungefährlich angesehen hat, so fragt man sich doch, ob man das Gleiche auch bei höheren Spannungen als $\frac{1}{2}$ Atm. noch voraussetzen darf.

Diese Frage dürfte nur sehr bedingt zu bejahen sein. Man kann aber auf Grundlage eines Kessels von 60 l Inhalt bei $\frac{1}{2}$ Atm. Überdruck annähernd rechnungsmäßig nachweisen, welchen Wasserinhalt man bei höheren Spannungen noch zulassen darf, ohne größeren Gefahren bei Explosionen herbeizuführen als im ersterem Fall.

Zunächst dürfte daran festzuhalten sein, daß, wenn schon Kessel über 2 Atm. Dampfspannung keine erleichternde Bestimmungen hinsichtlich ihrer Sicherheitsvorrichtungen genießen sollen, solche Kessel erst recht von jeder Beaufsichtigung befreit werden können. Demnach würde, $p=2$ wiederum als obere Grenze angenommen, folgender Rechnungsweg zum Ziel führen.

Beim Aufreißen eines Kessels von 60 l Inhalt und $\frac{1}{2}$ Atm. Überdruck kann sich so viel Dampf von 100 °C bilden, als der im Wasser aufgespeicherten Wärmemenge über 100° entspricht, dies ist entsprechend

$60 \cdot 10,76 = 645,6$ Wärmeeinheiten.

Da nun 1 kg Wasser von 100° zur Umwandlung in Dampf von 100° eine Wärmemenge von 537 Wärmeeinheiten erfordert, so können bei einer Explosion

$645,6/537 = 1,2$ kg Wasser in Dampf verwandelt werden.

Soll nun ein Zwergkessel von höchstens 2 Atm. Überdruck keine größeren Gefahren bieten, so muß mindestens verlangt werden, daß sein Wasserinhalt so gering ist, daß die bei der Explosion eintretende Dampfbildung nicht größer als $\frac{1}{2}$ kg ist.

Da nun Dampf von 2 Atm. Spannung eine Temperatur von 32,8 °C über 100 besitzt, so darf I nicht größer als $1,2 \cdot 537/32,8 = 20$ l sein.

Die kleinsten Zwergkessel werden nun stets als Walzenkessel hergestellt. Um daher I auf H zurückzuführen, können wir nach den mehrfach benutzten Äquivalentzahlen zwischen I und H $I=20/200=1/10H$ setzen,

oder da in $H \cdot p=2$ bei $p=2$ $H=1$ qm ist, so kann vorliegend $H=0,1$ qm gesetzt werden.

Man würde also als Grenzwerte für Kessel, deren Aufstellung ohne besondere Genehmigung und ohne Bindung an die allgemeinen polizeilichen Bestimmungen gestattet werden könnte

$H=0,1$ qm u. $p=2$ Atm. festsetzen können.

Es erscheint aber erforderlich, daß solche Kessel ebenso wie die kleinsten Apothekerkessel mit einem zuverlässigen, direkt belasteten Sicherheitsventil von 25 mm lichter Weite versehen werden. Von den sonstigen in den Berichten der Regierungen gemachten Vorschlägen für Zwergkessel stimmen wir noch einigen Zusätzen zu unseren Anträgen bei, welche in der nachstehenden Fassung unserer Gesamtvorschläge Berücksichtigung gefunden haben.

I. Der Begriff des Dampfkessels wird, wie vorgeschlagen festgelegt.

II. Zwergkessel, bei denen die wasserberührte Heizfläche 0,1 qm und die Dampfspannung 2 Atm. Überdruck nicht übersteigt, gelten als Kochkessel im Sinne des §22 Ziffer 3 der allgemeinen

polizeilichen Bestimmungen vom 5. August 1890, sofern dieselben mit einem zuverlässigen, amtlich eingestellten direkt belasteten Sicherheitsventil von mindestens 25 mm lichter Weite versehen sind.

Kessel dieser Art sind vor ihrer Inbetriebsetzung bei der Polizeibehörde anzumelden, welche eine Bescheinigung des zuständigen Gewerbeinspektors herbeizuführen hat, daß der Kessel unter die fraglichen Bestimmungen fällt, und daß das Sicherheitsventil richtig eingestellt ist.

III. Für Zwergkessel, deren wasserberührte Heizfläche größer als 0,1 qm ist, deren Dampfspannung jedoch 2 Atm. Überdruck nicht übersteigt, treten, sofern das Produkt aus der wasserberührten Heizfläche in qm und der Dampfspannung in Atm. Überdruck die Zahl 2 nicht übersteigt, die nachstehenden erleichternden Bestimmungen in Kraft:

1. An Stelle der sonst vorgeschriebenen zwei Speisevorrichtungen genügt die Anbringung einer Speisevorrichtung. Bei feststehend betriebenen Zwergkesseln ist der Anschluß an eine Wasserleitung als Speisevorrichtung zu gestatten, wenn der Bewegungsdruck in der Leitung an der Betriebsstätte mindestens 1 Atm. höher ist, als der Druck im Kessel.

2. Von der Anbringung einer zweiten Vorrichtung zur Erkennung des niedrigsten Wasserstandes kann abgesehen werden, wenn die Bohrungen und Verbindungen der Probierhähne oder der Wasserstandsköpfe mit dem Kesselinnern eine lichte Weite von mindestens 6 mm besitzen.

3. An Stelle des Speiserückschlagventils kann ein Hahn gesetzt werden, wenn die Durchgangsrichtung auf demselben deutlich gekennzeichnet ist.

4. Die Kessel können auch dann als bewegliche genehmigt werden, wenn sie zu feststehendem Betriebe verwendet werden, vorausgesetzt, daß es zu ihrer Aufstellung der Herstellung von Mauerwerk, welches den Kessel umgibt, nicht bedarf. Das für bewegliche Kessel vorgeschriebene zweite Sicherheitsventil kann fehlen.

5. Die Kessel, welche alle 3 Jahre einer inneren Untersuchung und alle sechs Jahre einer solchen verbunden mit der Druckprobe zu unterwerfen sind, bleiben von den regelmäßigen äußeren Untersuchungen befreit.

Die innere Untersuchung ist stets durch eine Druckprobe zu ergänzen oder zu ersetzen bei Kesseln, welche ihrer Bauart nach nicht vollständig besichtigt werden können.

6. Die Jahresgebühren für die regelmäßigen Untersuchungen werden auf die Hälfte des unter II 1 der Gebührenordnung bezeichneten Betrages festgesetzt, gleichgültig ob der Kessel feststehend oder beweglich betrieben wird.

gez. Lohmann

An den Herrn Minister
für Handel und Gewerbe