

## **Richtlinie für die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten**

April 2013

**7-1.7**

### **Richtlinie für die Prüfung von Pumpen für den Pflanzenschutz**

Herausgeber:

Julius Kühn-Institut  
Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz  
Messeweg 11/12  
38104 Braunschweig

[www.jki.bund.de](http://www.jki.bund.de)

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Richtlinie berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen von jedermann benutzt werden dürfen. Es kann sich um gesetzlich geschützte, eingetragene Warenzeichen handeln, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind. Bei fehlerhaftem Text keine Gewähr.

Rev.02.14

## Einleitung

Im Rahmen der Prüfung z. B. nach § 52 PflSchG sind Pumpen hinsichtlich ihrer Leistungsmerkmale und ihrer Standfestigkeit zu prüfen. Hierzu wird die Leistung der neuen Pumpe (Volumenstrom bei unterschiedlichen Betriebsdrücken) und ein Dauertest von 200 h zur Ermittlung der Standfestigkeit durchgeführt.

### 1. Voraussetzungen

Die Prüfung wird auf Prüfständen, i.d.R. an einer Pumpe, durchgeführt. Der Anmelder muss die Pumpe in einsatzfähigem Zustand anliefern. Zum Lieferumfang gehören auch die für den Betrieb notwendigen Teile (z.B. Gelenkwelle, Saugschlauch, Druckschlauch -Schlauchlängen nach Prüfstellenangabe-). Bei Bedarf ist eine Druckeinstellarmatur mit einem dem Druckbereich angepassten Manometer mitzuliefern.

Bei allen Versuchen und Messungen an Pumpen sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften (z.B. Richtlinie für Flüssigkeitsstrahler) zu beachten.

### 2. Messungen

Alle Messungen sind mit der vom Hersteller angegebenen Nenndrehzahl durchzuführen. Sie beträgt i.d.R.  $540 \text{ min}^{-1}$  bei durch Zapfwelle angetriebenen Pumpen. Pumpen- und Antriebswelle sind möglichst fluchtend auszurichten.

Die Messungen werden mit Wasser durchgeführt. Der Unterschied der Höhenlagen der Wasserspiegel von Entnahme- und Aufnahmebehälter darf höchstens 0,5 m betragen; der Wasserspiegel des Entnahmebehälters darf nicht tiefer als 1 m unter dem Saugstutzen der Pumpe liegen. Die Messstelle für den Druck\*) im Austrittsquerschnitt der Pumpe darf höchstens 0,5 m über oder unter diesem Querschnitt angeordnet sein. Beide Behälter sollen sich in unmittelbarer Nähe der zu prüfenden Pumpe befinden und unter atmosphärischem Druck stehen.

Die Flüssigkeitsleitungen sollen so kurz wie möglich sein. Es ist dafür zu sorgen, dass alle vom Hersteller nicht mitgelieferten Flüssigkeitsleitungen, Leitungsverbinder und Ventile einen möglichst geringen Leitungsverlust haben (z.B. Umschlingungen vermeiden). Jede Messung besteht aus zwei Wiederholungen.

Druckmessgeräte: Manometer mit Genauigkeitsklasse 1,6 oder besser mit linearer oder gespreizter Skala und mit einem an den Druckbereich der Pumpe angepasstem Anzeigebereich oder elektronische Druckaufnehmer mit einem Messfehler von  $\leq 1\%$  des effektiven Betriebsdruckes.

Volumenstrommessgeräte: Durchflussmesser mit einem Messfehler von  $\leq 1,5\%$  des Messwertes.

#### 2.1 Messungen vor dem Dauerversuch

##### 2.1.1 Ermittlung des Volumenstroms

Der Volumenstrom in Abhängigkeit vom Druck ist in Druckstufen von ca. 10% des Nenndruckes<sup>1)</sup> festzustellen. Die Druckstufen sollen gleich groß sein und zu ganzzahligen Vielfachen von 1 bar gewählt werden.

\*) In dieser Richtlinie wird für die von der Pumpe erzeugte Druckdifferenz zum atmosphärischen Druck stets der Begriff ‚Druck‘ benutzt.

<sup>1)</sup> Der Nenndruck wird an anderen Stellen auch zulässiger Betriebsüberdruck oder maximaler Betriebsdruck genannt.

Die Prüfbedingungen für den geringstmöglichen Druck sind so zu wählen, dass die Drücke im Ein- und Austrittsquerschnitt der Pumpe nahe bei 0 bar liegen. Ist dies nicht möglich, so sind die Gründe im Bericht anzugeben.

#### 2.1.2 Leistungsbedarf

Für die unter 2.1.1 genannten Drücke ist der Leistungsbedarf der Pumpe zu ermitteln.

### 2.2 Messungen nach dem Dauerversuch

Die unter 2.1.1 und 2.1.2 beschriebenen Messungen sind erneut durchzuführen. Zusätzlich ist der theoretische Volumenstrom von Kolben- bzw. Kolbenmembranpumpen pro Umdrehung der Pumpenkurbelwelle zu ermitteln.

Formel:

Kolbenhub (cm) x Kolbenfläche (cm<sup>2</sup>) x Anzahl der Kolben = Volumen (cm<sup>3</sup>) / Umdrehung

### 3. Dauerversuch

Pumpen werden bei Nenndrehzahl und dem halben Nenndruck einer Dauerprüfung von 200 Stunden unterzogen. Die Prüfung kann durch Pausen unterbrochen sein. Als Testflüssigkeit dient eine 0,5 %-ige Suspension aus Kupferoxichlorid (Zusammensetzung entsprechend ISO 5682-1, Anhang A). Die Testflüssigkeit wird aus einem Vorratsbehälter entnommen und wieder in diesen zurückgepumpt. Die Temperatur im Vorratsbehälter darf + 30° C nicht übersteigen, gegebenenfalls ist zu kühlen. Es ist dafür zu sorgen, dass sich die Suspensionsteilchen während des Versuchs voll in Schwebelage befinden. Durch regelmäßige Probenahmen (1 x täglich, außer an Wochenenden) ist zu prüfen, ob sich die Konzentration evtl. durch Verdunsten geändert hat. Die Probenahme muss mindestens an drei Stellen (oben, mitten und unten) im Behälter erfolgen. Die Verdunstungsverluste sind spätestens dann durch Zugabe von Wasser auszugleichen, wenn ein Konzentrationsanstieg von mehr als 10 % der Ausgangskonzentration festgestellt wird. Es hat sich bewährt, den Füllstand zu Beginn des Dauertestes zu markieren. Flüssigkeitsverlust durch Verdunstung kann auf diese Weise leicht festgestellt und ausgeglichen werden. Die Ergebnisse der Probenahmen sind im Prüfbericht festzuhalten.

Während des Dauerversuchs ist der Betriebsdruck mittels eines Kontaktmanometers in der Druckleitung zu überwachen. Der Lauf der Pumpe ist automatisch zu unterbrechen, wenn der vorher eingestellte Betriebsdruck sich um mehr als 10 % verändert. Zusätzlich ist während des Testlaufes regelmäßig die Pumpengehäusetemperatur, die Temperatur der Testflüssigkeit sowie der Umgebungsluft zu messen. Die höchste Temperatur des Öles bzw. des Kurbelgehäuses und der Testflüssigkeit wird zusammen mit der dabei aufgetretenen Umgebungstemperatur im Prüfbericht festgehalten.

Die Pumpe ist nach Beendigung des Dauerversuchs augenscheinlich auf Verschleiß und Bruch zu untersuchen. Hierzu ist sie so weit wie notwendig zu

zerlegen. Der Dauerversuch wurde bestanden, wenn die Pumpe 200 Stunden lief und ein Ersatz verschlissener oder zerstörter Teile nicht notwendig wurde (Ersatz wird z.B. notwendig bei angebrochenen Membranen, gebrochenen Ventiltfedern, deutlich verschlissenen Ventilsitzen, nicht mehr dichtenden Manschetten oder Ringen). Bei Pumpenstörungen während des Testbetriebes ist je nach Art und Ausmaß der Mängel zu entscheiden, ob der Dauerversuch fortgesetzt werden kann.

#### **4. Auswertung**

Die Ergebnisse der Messungen unter 2.1 und 2.2 werden aufgelistet (Muster s. Anlage 1) und die Wertepaare der jeweils beiden Wiederholungen gemittelt. Aus den jeweiligen Mittelwerten sind in einem Diagramm (Muster s. Anlage 2) die Kennlinien für den Druck und den Leistungsbedarf in Abhängigkeit vom Volumenstrom darzustellen. Der Volumenstrom der Pumpe ist bei geringstem und bei Nenndruck anzugeben, bei Zentrifugalpumpen auch bei einem Druck von 5 bar; außerdem ist anzugeben, um wie viel Prozent der maximale Volumenstrom vom Volumenstrom bei Nenndruck abweicht.

#### **5. Prüfprotokoll**

Für jede Prüfung ist ein Protokoll zu führen, das der Prüfkarte beizufügen ist. In ihm sind alle Störungen anzugeben. Dabei sind solche, die die Pumpe nicht betreffen, von denen, die sich auf die Pumpe beziehen, zu trennen. Betriebsunterbrechungen für Wartungsarbeiten bleiben unberücksichtigt. Auch sonstige Ereignisse und Beobachtungen sind im Prüfungsprotokoll zu vermerken, sofern dies notwendig erscheint. Im Prüfprotokoll ist auch anzugeben, welche Testsubstanz verwendet wurde. Von der Pumpe und allen (beschädigten) Pumpenteilen sind mehrere Fotos aus verschiedenen Ansichten herzustellen. Aus den Bildern sollen alle wichtigen Teile und Erkennungsmerkmale bzw. alle Schäden ersichtlich sein. Wenn erforderlich, sind die Schadstellen durch Anfärben hervorzuheben.

#### **6. Berichterstattung**

##### **6.1 Bericht für die Beratung im Fachbeirat Geräte-Anerkennungsverfahren**

Über die Pumpenprüfung ist ein Bericht zu erstellen. Er soll u. a. das Diagramm nach Anlage 2 enthalten. Der Protokollinhalt ist im Bericht so weit wiederzugeben, dass eine Beurteilung der Pumpe möglich ist.

##### **6.2 Geräteeinzelbericht**

Für jede anerkannte Pumpe ist ein Geräteeinzelbericht zu erstellen. Er enthält eine technische Beschreibung und das Diagramm aus Anlage 2. In der Beurteilung kann auch auf die Geräuschemessung, Wartung, Einsatzvoraussetzungen, Anschlussmöglichkeiten, das In- und Außerbetriebsetzen, die Gebrauchsanweisung, wesentliche Merkmale u. a. eingegangen werden. Der Geräteeinzelbericht ist dem Antragsteller vor Veröffentlichung zur Stellungnahme vorzulegen.

## Anlage 1

### Messung an Pumpen

Pumpe \_\_\_\_\_  
 Hersteller \_\_\_\_\_  
 Anmelder \_\_\_\_\_  
 Prüfungs-Nr. G \_\_\_\_\_

Nennzahl: \_\_\_\_\_  
 Theoretischer  
 Volumenstrom pro  
 Umdrehung der  
 Kurbelwelle: \_\_\_\_\_

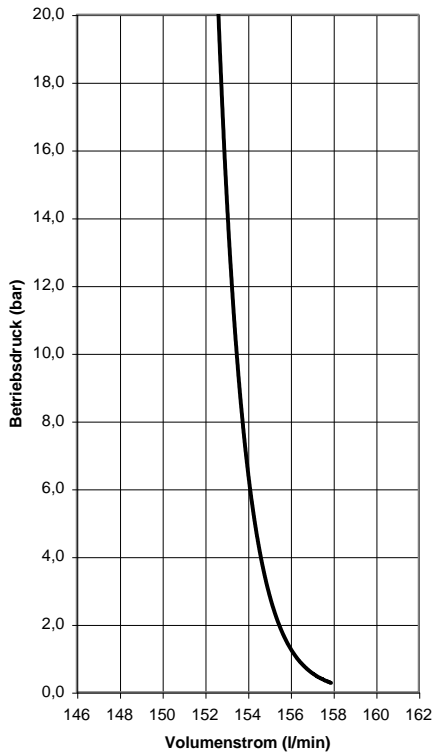
Druck (bar)	Volumenstrom in l/min						Leistungsbedarf in kW		
	Vor Dauertest			Nach Dauertest			1	2	3
	1	2	3	1	2	3			

Messung ausgeführt am: \_\_\_\_\_  
 Prüfer: \_\_\_\_\_  
 Verwendetes Messgerät: \_\_\_\_\_

Lufttemperatur: \_\_\_\_\_  
 Wassertemperatur: \_\_\_\_\_

## Anlage 2

**Bild 2: Pumpenvolumenstrom vor und nach Dauertest (200 h)**



**Bild 3: Leistungsbedarf bei 540 min<sup>-1</sup>**

