

Physikalisch- Anwendungstechnisches Wissen zur Wasser-Hoch-Drucktechnik

Am Anfang war die Flächenpressung und gibt es eine Schwemmwirkung

Wenn man sich mit Wasser-Hoch-Druck-Technik beschäftigt und wenn man diese erfolgreich anwenden will, steht man immer wieder vor den Fragen: " Brauch ich viel Druck (bar), oder lieber viel Wasser (l/min) um meine Reinigungsaufgabe zu erfüllen?" und " Wo sind die Grenzen des Sinnvollen?"

Auf den erste Blick, und unter Zuhilfenahme der Physik, könnte man meinen beide Faktoren sind gleichbedeutend:

$$\text{Es gilt: Leistung} = \text{Druck} \times \text{Liter} / 530$$

In der Praxis werden diese Faktoren beim Wasser-Hoch-Druckstrahlen jedoch so nicht so klar beobachtet. Warum ist das so? Gibt es eine Schwemmwirkung doch und wird ein mehr an Litemenge benötigt um Vorteile zu erwirtschaften?

Meine Meinung zum Thema:

Der entscheidende Faktor beim Wasser-Hoch-Druckstrahlen wird durch den Druck (bar = N/cm²) gebildet. Wobei 1bar eine Flächenpressung von 10 N/cm² ergibt.

Wenn die aufgebrauchte Flächenpressung aus dem Wasserstrahl größer ist als die Oberflächenhaftung, oder größer als die Materialspannung etc. findet eine Abreinigung statt. Welche Flächenpressung aber letztlich auf die zu reinigende Fläche auftrifft, wird sowohl durch den Abstand (Düse-Fläche) wie auch durch die Düse (Flachstrahl, Rundstrahl, Punktstrahl usw.) bestimmt. Hierbei wird die Aufprallfläche mit steigendem Düsenabstand größer und somit wird die Flächenpressung im Flächenverhältnis (Düsenfläche-Aufprallfläche) kleiner.

Der Faktor Wassermenge (Liter) beeinflusst die Reinigungsgeschwindigkeit (m²/h), aber Vorsicht, gleichzeitig ändert sich hierbei die Düsenaustrittsfläche und beeinflusst dadurch die Flächenpressung negativ.

Kommt man bei der aufgebrauchten Flächenpressung in den kritischen Bereich, beide dem man sich keine größere Flächenpressung mehr erlauben kann ohne den Untergrund zu beschädigen, ist der max. Druck situationsbedingt vorgegeben. Eine Erhöhung der Reinigungsleistung (m²/h) kann hier nur noch über die Wassermenge erfolgen. Die Schwemmwirkung ist geboren. Jedoch kann festgestellt werden, dass eine Verdoppelung der Wassermenge die Flächenleistung für die Reinigung, Aufgrund des o. a. Flächenverhältnis (Düsenfläche-Aufprallfläche) nur um ca. 40% erhöht.

Aus der Praxis:

Dieser Umstand wird deutlich bei einer klassischen Anwendung wie der Stallreinigung. Der Mist muss weg, der Betonboden und die Wandfarbe soll jedoch nicht beschädigt werden.

Früher -Vor der Erfindung des HD-Reinigers Modell Baumarkt- benutzte man hierfür ein Aggregat mit 60bar Druck bei 60 l/min Fördermenge = 7,5 kW Antriebsleistung. Hierbei stellte der Bauer bei der Stallreinigung fest: "Der Druck hätte etwas mehr sein müssen, hier und da blieb etwas stehen".

Der Standard Hochdruckreiniger (Modell Professionell) für den Landwirt mit 150 bar bei 18 l/min sollte die Erlösung bringen. Dieser hatte jedoch:

1. Nur ein Antriebsleistung von 5,0 kW und (Leistungsrückgang um 2,5 kW)
2. Rund 50bar nicht erforderlichen Druck (ungünstiges Flächenverhältnis, Strahl ist beim Erreichen einer akzeptablen Aufprallfläche soweit zerstäubt das keine genügende Flächenpressung mehr erreicht werden kann.

Der Landwirt kaufte sich jedoch im guten Glauben, und unter Zutrauen auf die Werbeversprechungen, so ein Ding und stellte schnell fest: " Ich brauch jetzt doppelt so lange Zeit für den Stall!"

Sie sollten jetzt wissen warum der Landwirt von heute in Sachen Stallreinigung so verunsichert ist.

Heute wird dieser Anwendungsbereich mit Geräten beworben die 100 bar bei bis zu 40 l/min = 7,5 kW bieten. Womit wir wieder bei den Leistungen von Früher angelangt sind. - Früher war halt sowieso alles besser-

☺ Ich kann jedem Landwirt versprechen mit 120 bar und 60 l/min geht's noch schneller, ist aber nicht unbedingt wirtschaftlicher, denn die Arbeit wird wesentlich schwerer und dadurch die Pause länger! ☺