

Herausforderungen bei der praktischen Überprüfung von Feldspritzgeräten

Häufige Mängel und deren Ursachen

Fehler erkennen und beheben – Fehler vermeiden

Prüfung moderner Gerätetechnik



Mängel bei der Gerätekontrolle

- **Pumpenprüfung**
- **Manometerkontrolle**
- **Verteilungsmessung**
- **Düsenausstoß**

Messung der Pumpenfördermenge

1.1.1 Volumenstrom

Der Volumenstrom der Pumpe muss auf den **Bedarf des Gerätes abgestimmt** sein.

Die notwendige Mindestpumpenleistung wird wie folgt bestimmt:

5 l/min je Meter Arbeitsbreite plus **Hinweis EN ISO-16122**

- 5% des Behältervolumens/min bis 1000 l Behälterinninhalt
- 60 l/min zwischen 1000 l und 2000 l Behälterinninhalt
- 3% des Behältervolumens über 2000 l Behälterinninhalt



4.2.2 Pulsationen

Die Pulsationen dürfen 10 % des Arbeitsdrucks nicht übersteigen.

4.2.4 Undichtheit

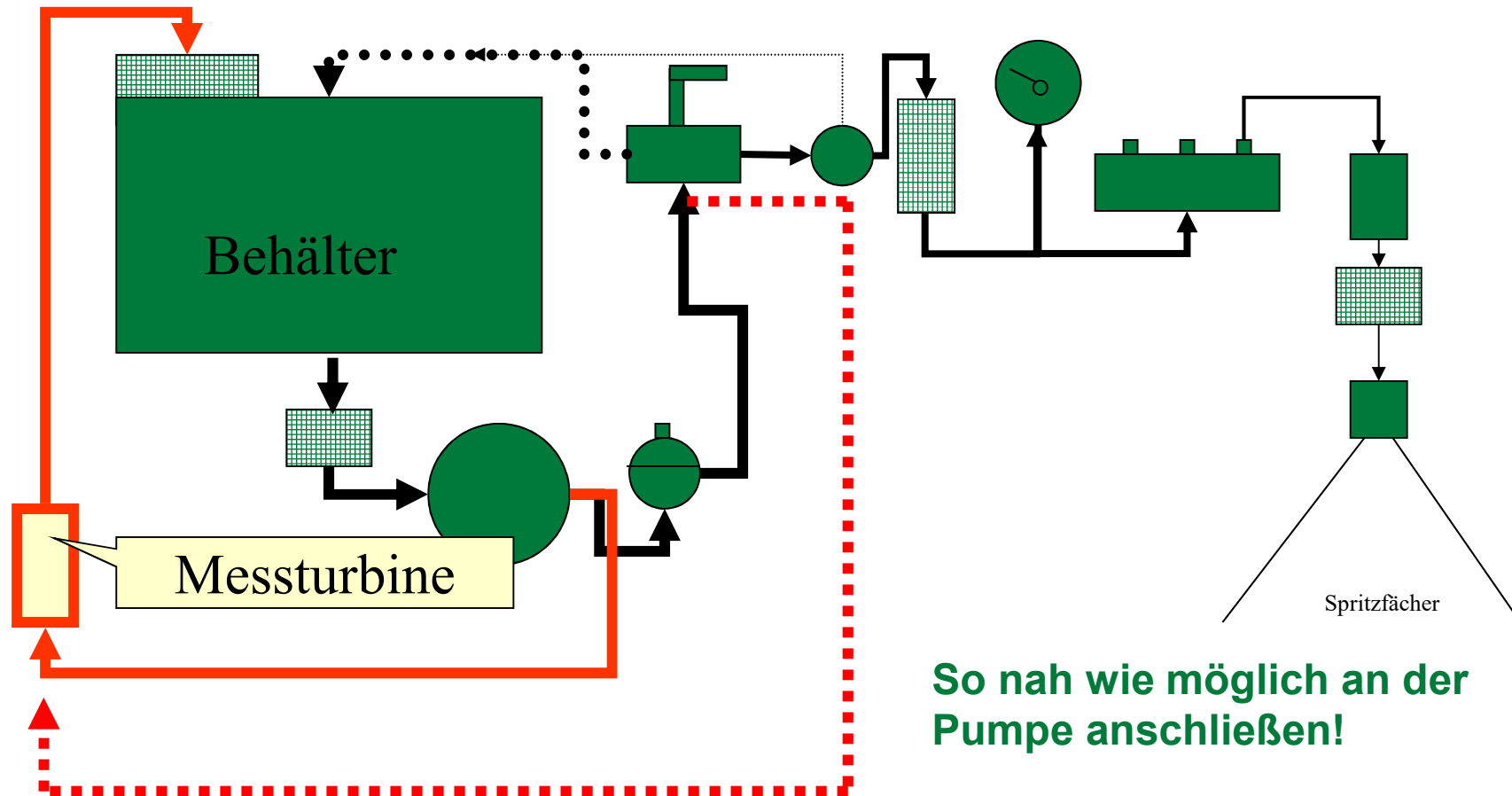
Die Pumpe(n) muss (müssen) dicht sein, d.h. sie darf (dürfen) z. B. nicht tropfen.

Überprüfung: Sichtkontrolle, Messung

Nicht für die Frischwasserpumpe (bei KI) gültig!

Quelle: Holder

Messung Pumpenfördermenge - Anschluss des Messgerätes



So nah wie möglich an der Pumpe anschließen!

Pumpenleistungskontrolle

1. Pumpe auf **Nenn Drehzahl** bringen
2. Fördermenge ohne Gegendruck feststellen
3. Pumpe langsam auf **Prüfdruck (6 bar)** belasten und **Leistungsabfall beobachten** **Hinweis EN ISO-16122**
4. Während des Druckanstieges auf **Pulsationen und Undichtheiten** achten

Pulsationen - Ursachen

Sind **Pulsationen von mehr als 10%** vorhanden, dann bei stehender Pumpe den **Windkessel** überprüfen! Oder die **Pumpe saugt Luft!**
Die Pulsationen sind später auch an der Druckanzeige des Gerätes zu überprüfen!



Foto: Hauer



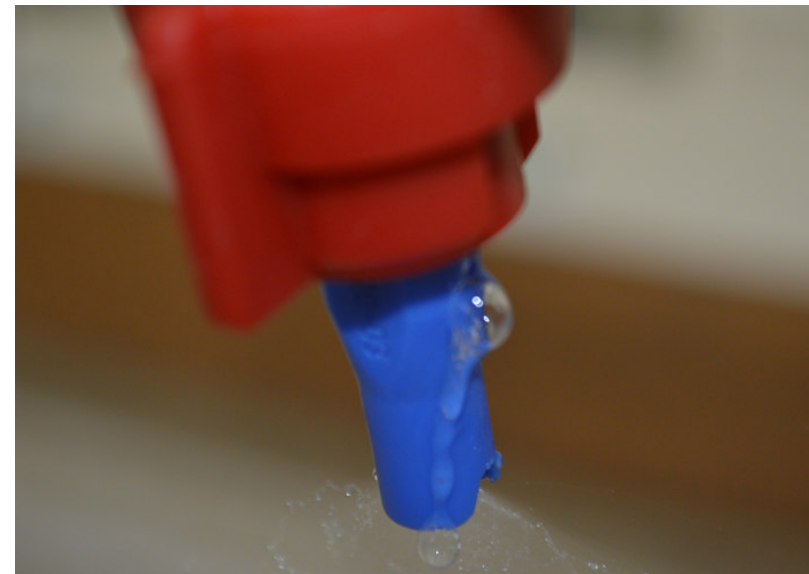
Hinweis EN ISO-16122

Luft

Bei Erkennen von **Luft im Förderstrom** den **Saugweg und Saugfilter** überprüfen!



Roman HAUER LK-Technik Mold



transparentes Rohr

Foto: Hauer

Luft in der Saugleitung

- Luft bewirkt Kavitation an den Pumpenventilen
- Führt zu unkontrollierten Druckschwankungen und Fehler bei durchflussgeregelten Geräten (Fehldosierungen)
- bei Injektordüsen spritzt Flüssigkeit aus den Ansaugbohrungen

Luft in der Saugleitung

Dichtungen, Anschlüsse, Rücklauf in Saugleitung, Umschalthebel
Spülwasserbehälter, Rührwerksabschaltung, Haarrisse in der Saugleitung,
Auslauf des Rücklaufschlauches in der Nähe der Behälterabsaugung)

Undichtheiten im Saugbereich schwierig zu erkennen!

Foto: Hauer



Leistungsabfall

Bei **starkem Leistungsabfall (> 10%)** während des Abdrosselns
Pumpenventile kontrollieren!

- starkes Abfallen der Pumpenleistung bei Gegendruck **ohne Pulsationen** → **Saugventile** defekt
- starkes Abfallen der Pumpenleistung bei Gegendruck **mit Pulsationen** → **Druckventile** defekt

Ölanstieg, milchig trübes Öl, Austritt von Öl
oder Wasser am Entlüfter →
Membranschaden



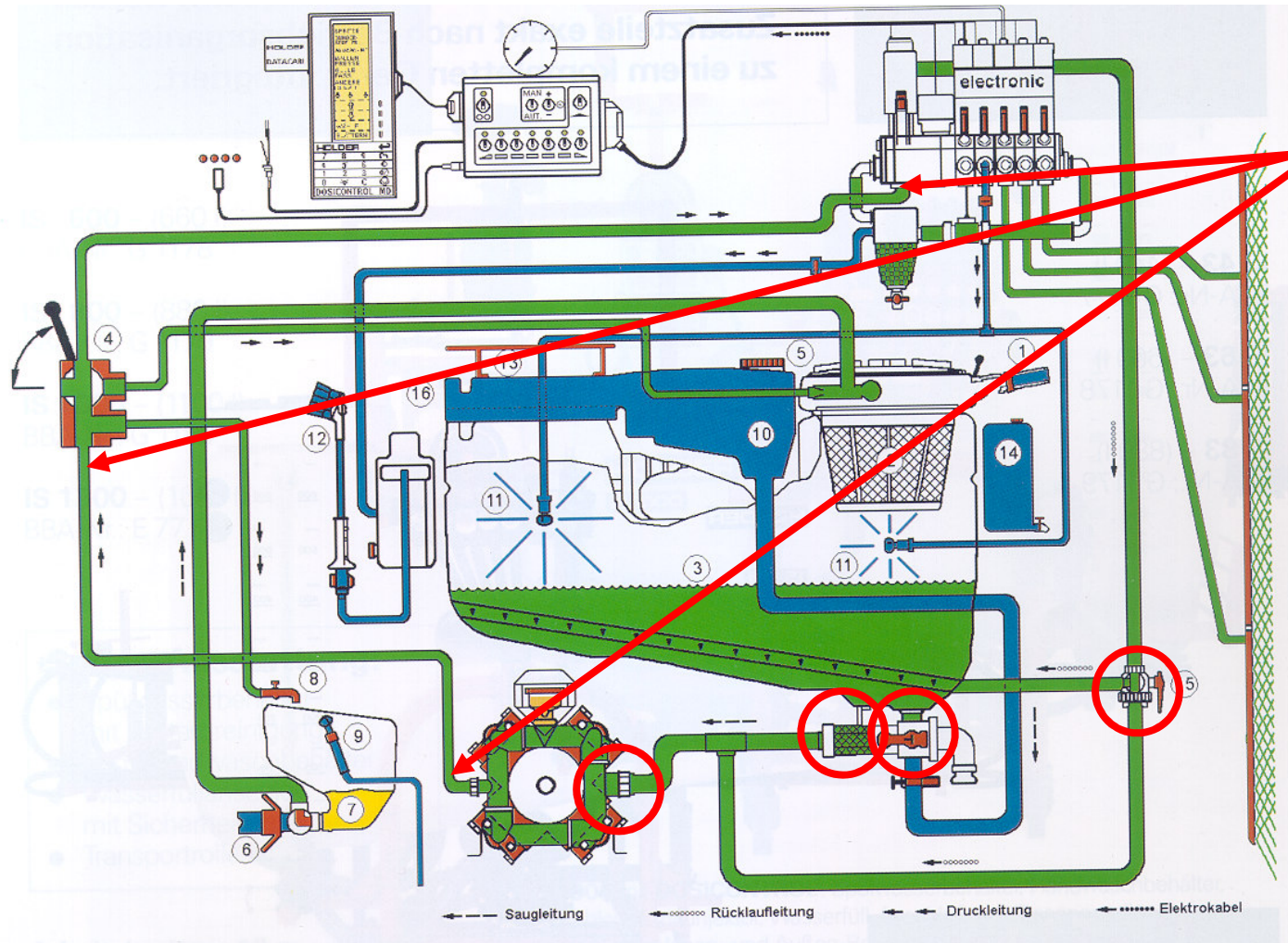
Foto: Herbst

weitere Ursachen zu geringer Pumpenleistung

- Drehzahl
- verschmutzter Saugfilter, falsch eingebauter Saugfilter
- Schäden an der Pumpe (Frostschaden)
- zu klein dimensionierter Saugschlauch und/oder Saugfilter, zu hoher Saugwiderstand
- falsche Ventilstellung im Saugbereich
- zu klein dimensionierte Pumpe
- Druckverlust (z. B. Überdruckventil falsch eingestellt)

→ Fehlmenge in den Tank bei falschem Anschluss der Messleitungen!

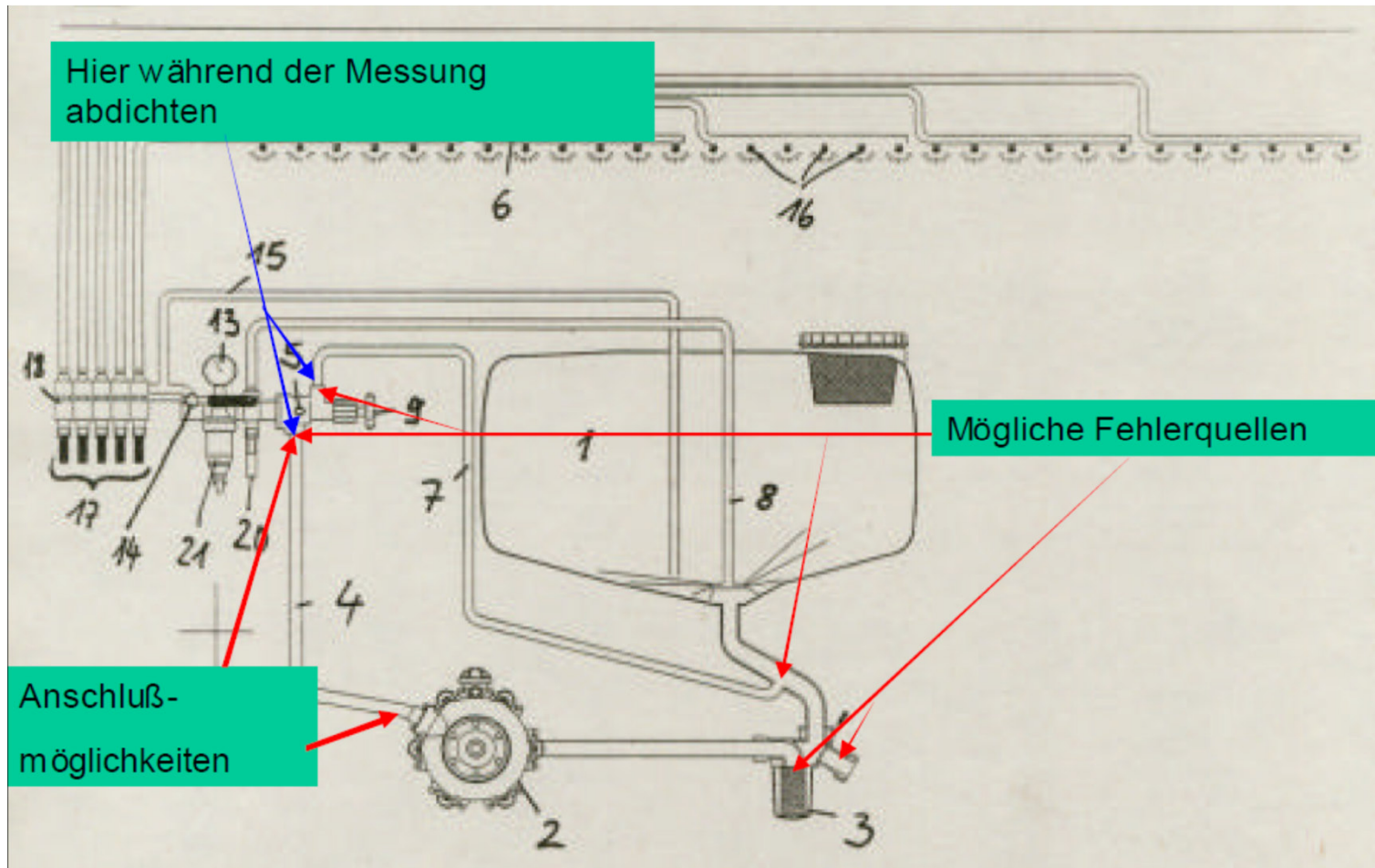
Mögliche Fehlerquellen



Mögliche Anschlussstellen

Quelle: Holder

Mögliche Fehlerquellen



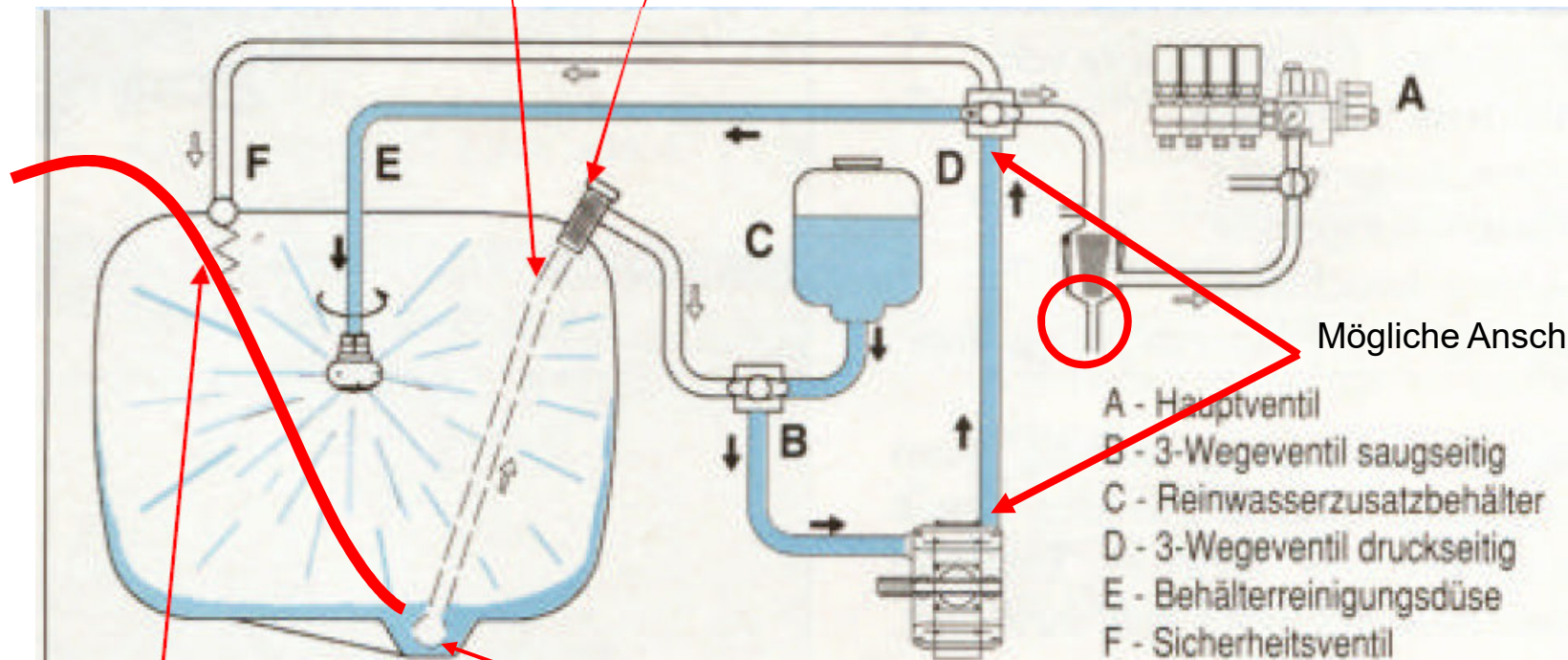
Quelle: Herbst, Amazone

Mögliche Fehlerquellen

defekter Verbindungsschlauch

Innen zum Saugrohr

Saugfilterdeckel oben auf dem Faß (O-Ring)



Überdruckventil

Wirbelbremse

Quelle: Herbst, Hardi

**Rücklaufschlauch vom Prüfkoffer
nicht in der Nähe der Absaugung!!!**

Mögliche Fehlerquellen



Spülwasserleitung und Rührwerksabschaltung enden in der Saugleitung

Quelle: Herbst, Rau

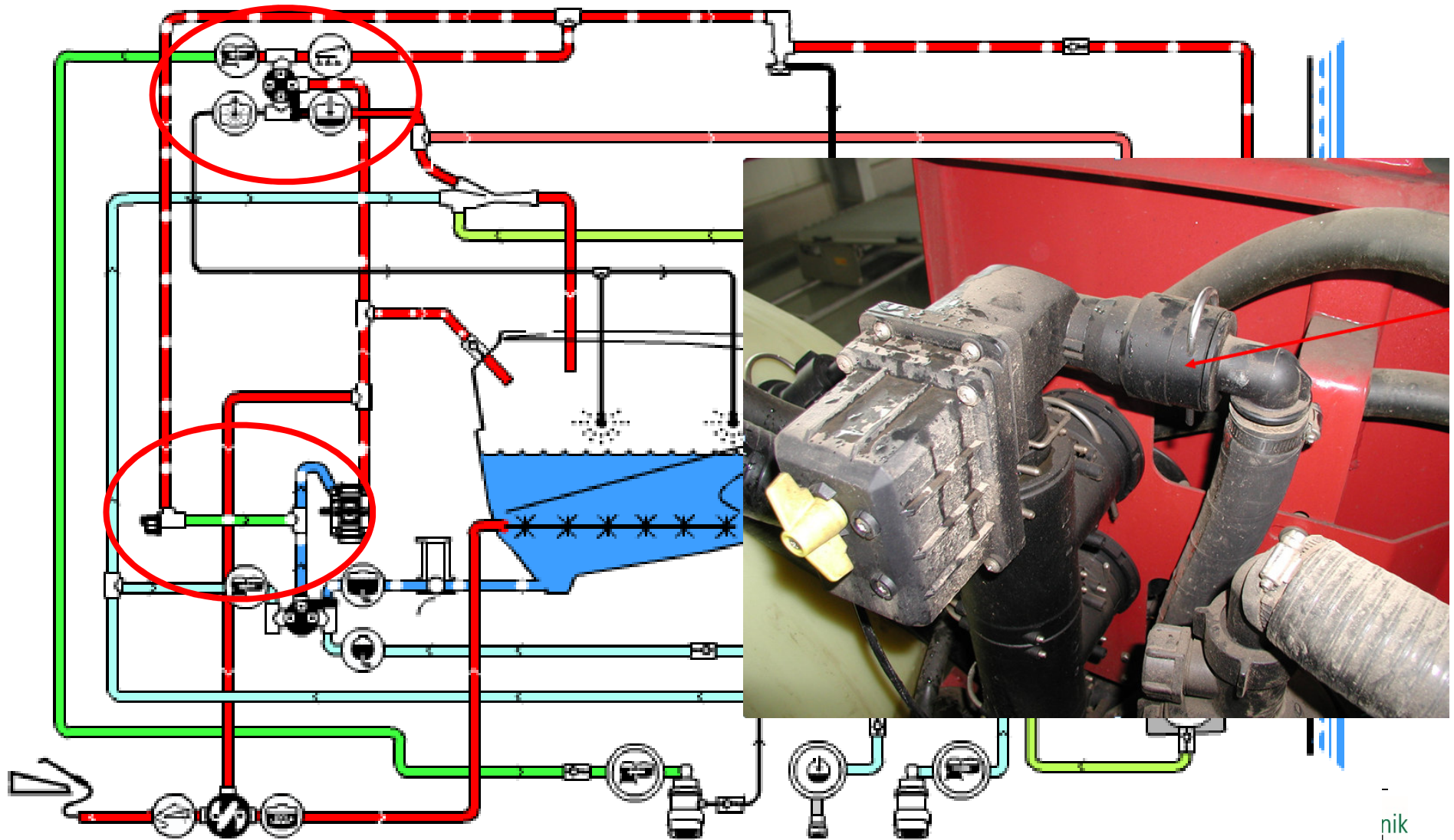
Praktisches Beispiel 2024 – Pumpe bringt nicht volle Leistung bei gleichzeitig starken Pulsationen



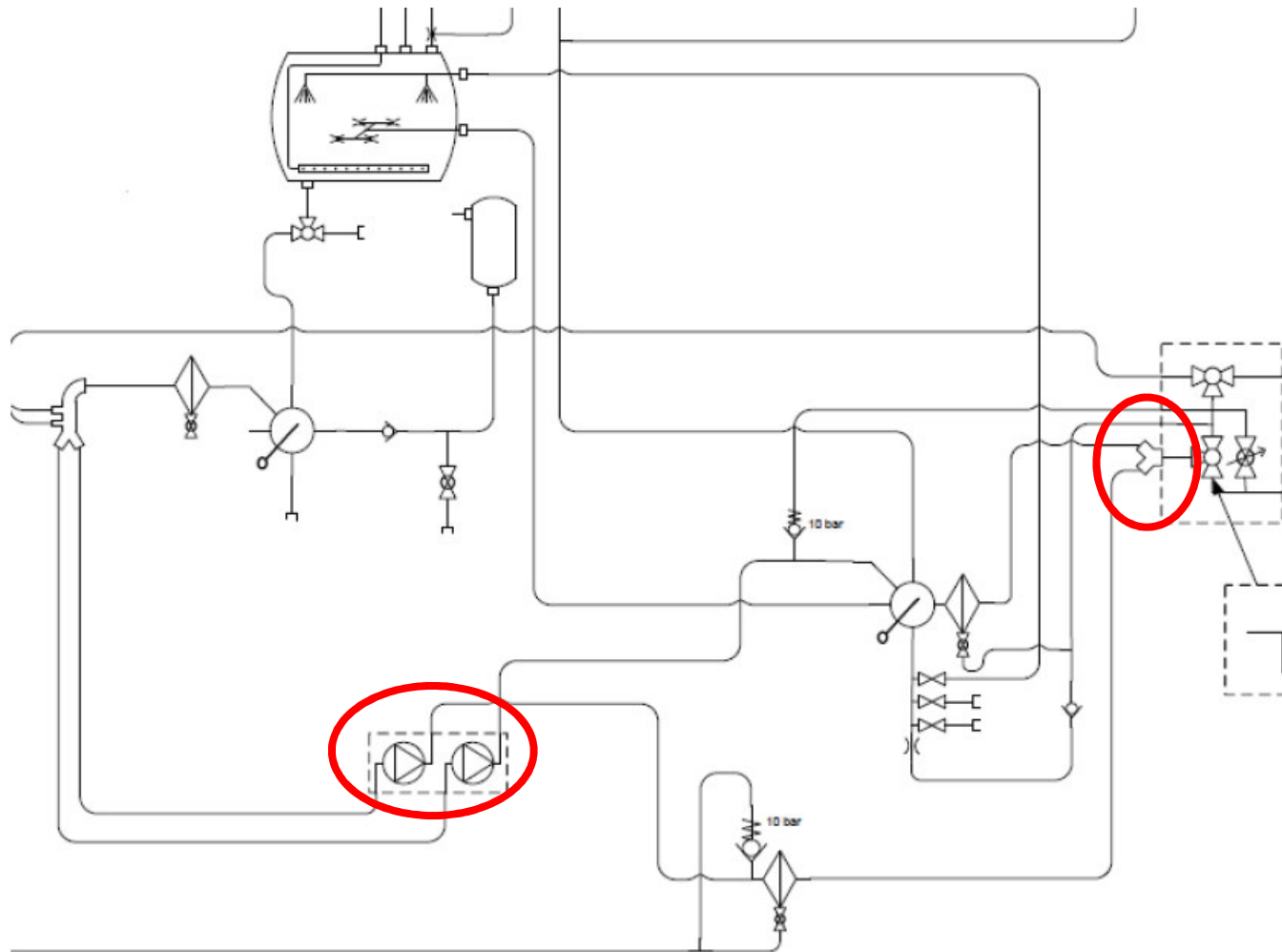
Herausforderung bei der Pumpenleistungsmessung moderner Geräte

- **Moderne Maschinen mit komplexen Flüssigkeitsverlauf**
- **Flowschema unbedingt notwendig, vor allem wenn bei der Kontrolle (messtechnische) Probleme auftreten.**

Gezogene Hardi Commander

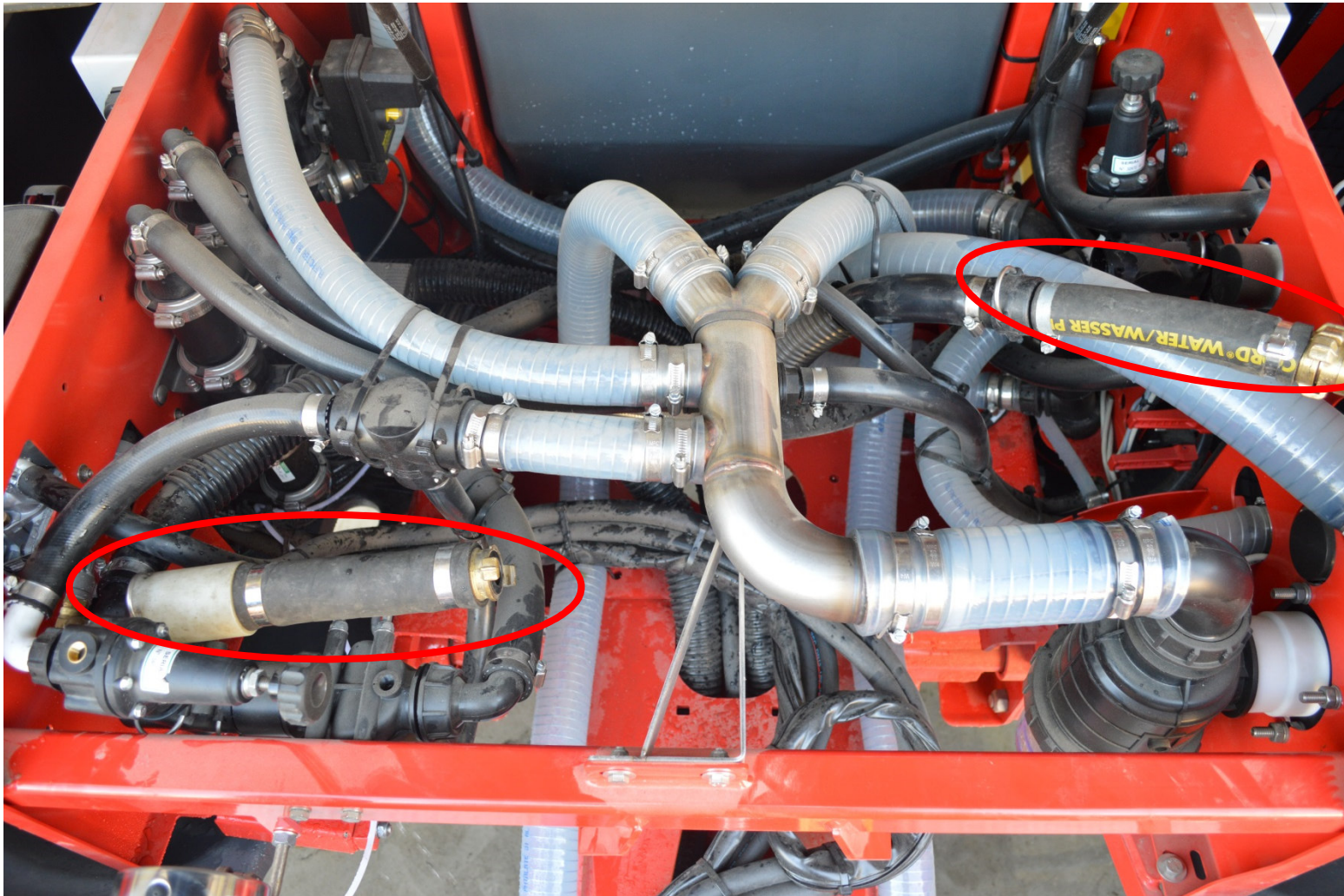


Prüfen von 2 Pumpen

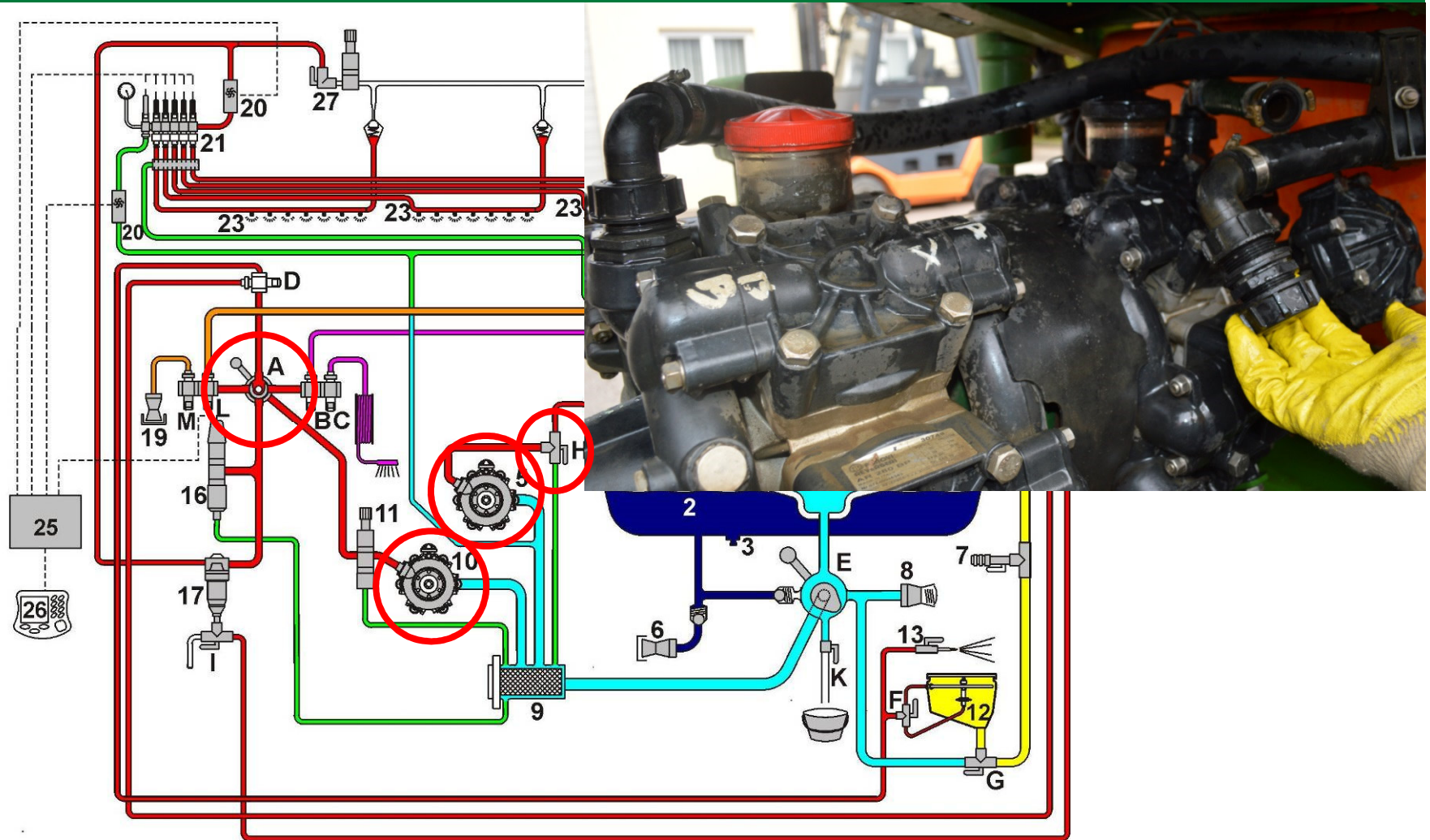


Quelle: Rau

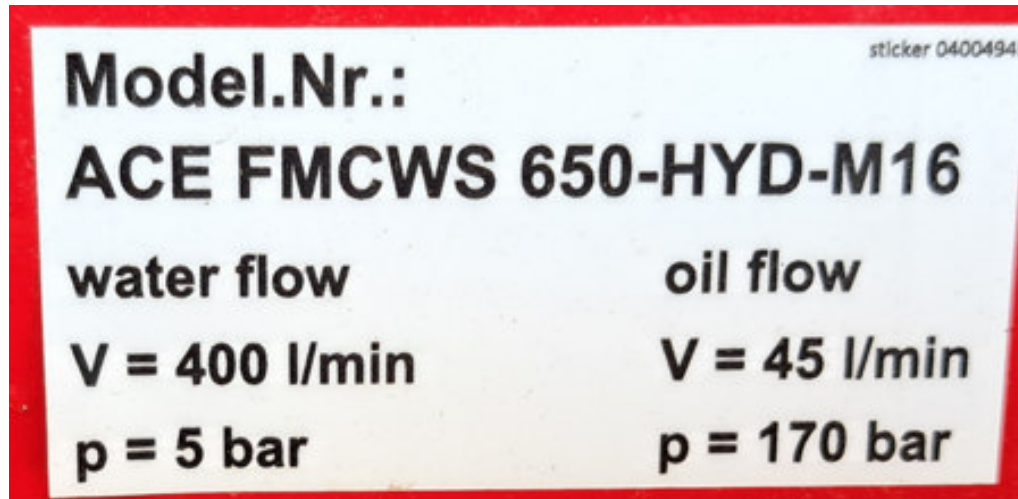
Prüfen von 2 Pumpen



Prüfen von 2 Pumpen



Erfahrungen aus der praktischen Typenprüfung – Prüfung von Kreiselpumpen



Angaben am Typenschild beachten

Wasserseite und Druckseite

**Wichtig: Ölfluss am Antriebsmotor der Pumpe muss erreicht werden
damit die Pumpe die Leistung bringt → Prüfmodus!**

Erfahrungen aus der praktischen Typenprüfung – Prüfung von Kreiselpumpen



Häufig gibt es an den Maschinen sogenannte „Druckentleerung“ zum Anschluss für die Messung!

Großer Querschnitt beim Messgerät erforderlich!

Erfahrungen aus der praktischen Typenprüfung – Prüfung von Kreiselpumpen

Ursachen für nicht ausreichende Förderleistung bei der Prüfung von Kreiselpumpen:

- Zu geringer Ölstrom am Antriebsmotor der Pumpe
- Beengte Zulaufleitung (Saugleitung) zur Pumpe
- Zu kleiner Prüfkoffer (Messgerät)
- Anschluss Messgerät zu weit weg von der Pumpe



Manometerkontrolle - Skalierung

1.4.3.2 Analoge Druckanzeigen

Die Skala von analogen Druckanzeigen muss mindestens eine Unterteilung

- von 0,2 bar für Nennarbeitsdrücke der am Gerät montierten Düsen;
- darüber 1,0 bar bis zum max. Systemdruck aufweisen.

Hinweis EN ISO-16122

Überprüfung: Sichtkontrolle.

Geringe Mängel: Abweichende Skaleneinteilung in ungenutzten Teilbereichen der Skala

Beispiel:

kurze Injektordüsen am Gerät und Manometer mit Skalierung 0,1 bar bis 5 bar

Foto: Hauer

Beispiele für Nenndruckbereiche von typischen im Ackerbau verwendeten Spritzdüsen

- ✓ **Universalfachstrahl- und Antidriftdüsen: 1 – 5 (6) bar**



- ✓ **Kurze Injektor- und Injektordoppelflachstrahldüsen: 1(1,5) - 6 (8) bar**



- ✓ **Lange Injektor- und Injektordoppelflachstrahldüsen: 2(3) – 8 (10) bar**



Foto: Hauer

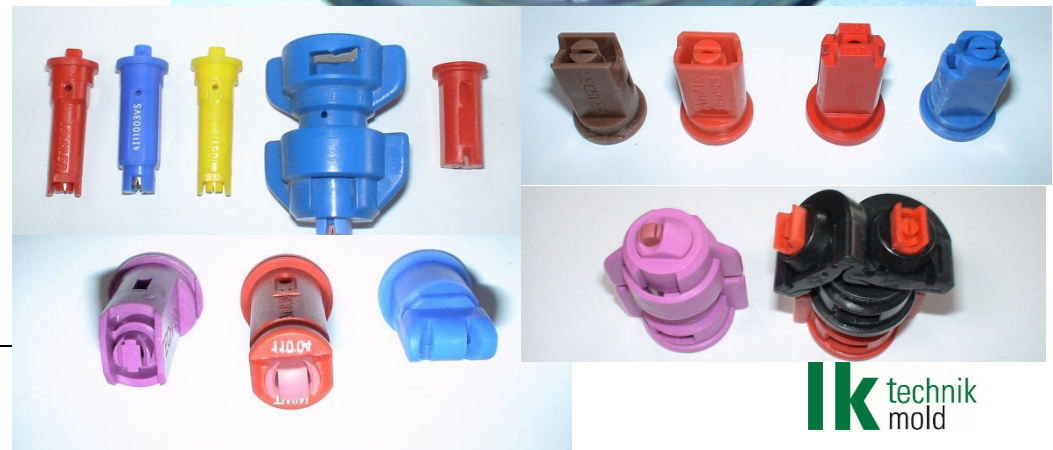
Druckanzeige – angepasst an den Druckbereich der Düsen!



Foto: Hauer



Roman HAUER, LK-Technik Mold



Kontrolle der Manometergenauigkeit

1.4.3.3 Genauigkeit der Druckanzeige

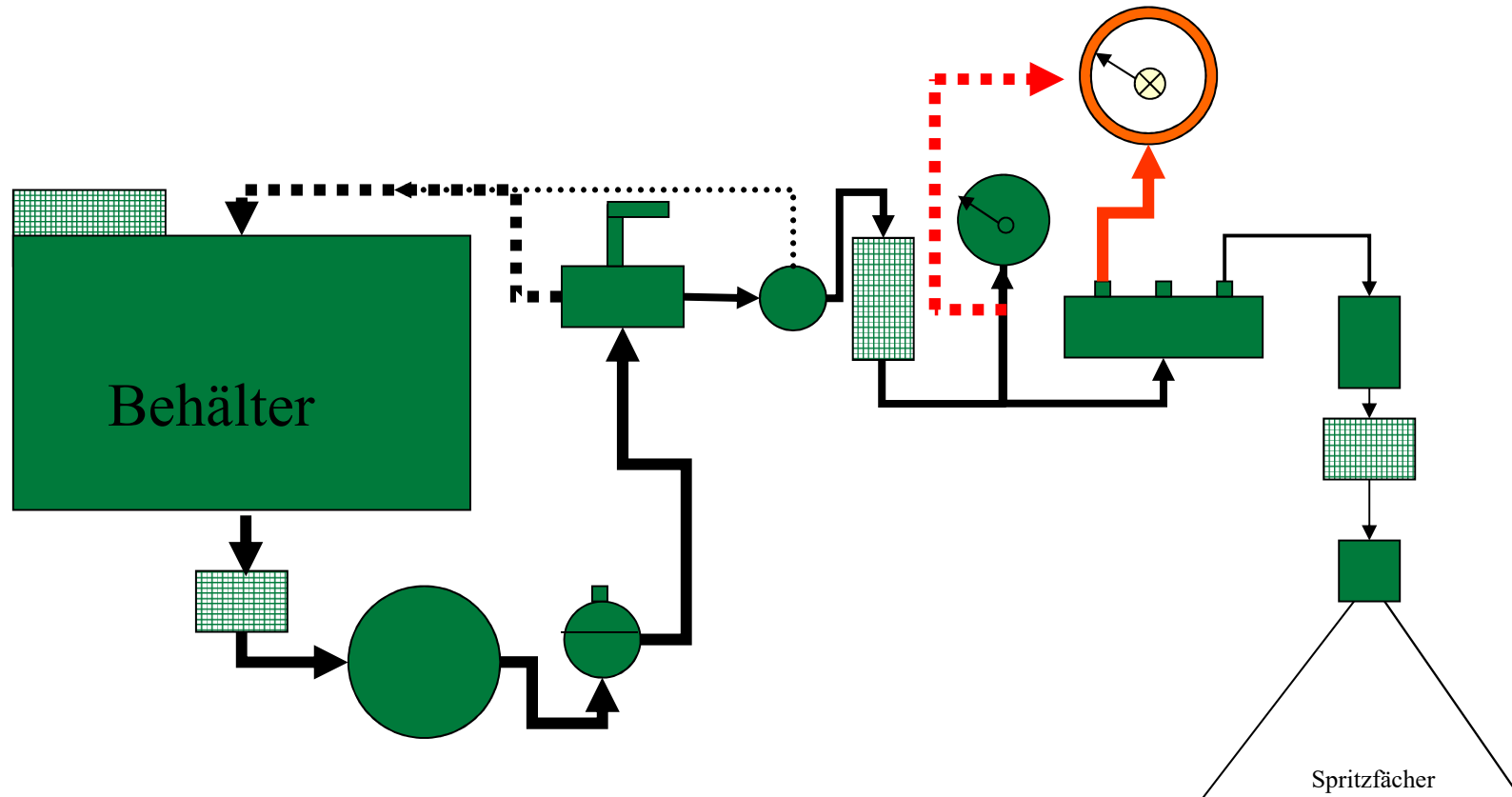
Die Genauigkeit der Druckanzeige muss 0,2 bar bei Arbeitsdrücken zwischen 1 bar und 2 bar (eingeschlossen) betragen. Bei Arbeitsdrücken von 2 bar bis zum Nenndruck muss die Druckanzeige mit einem maximalen Fehler von $\pm 10\%$ im Vergleich zu dem auf dem Prüfinstrument abgelesenen Wert arbeiten.

Überprüfung: nach 3.3

Foto: Hauer



Kontrolle der Manometergenauigkeit - Anschluss Prüfmanometer



Manometerkontrolle

1. **Prüfgerät** an Teilbreite oder Prüfanschluss (**so nahe wie möglich am Prüfling**) anschließen
2. bei laufender Pumpe **mit Druckregler verschiedene Drücke ansteuern** und mit Prüfmanometer vergleichen
3. Messung bei **steigenden und fallenden Drücken** mit mind. **4 Schritten zwischen 1 bar und einem Maximalwert** in Abhängigkeit vom Messbereich der Druckanzeige und/oder vom höchsten durch den Gerätehersteller empfohlenen Arbeitsdruck
4. dabei auf **Manometerdämpfung** achten (außer bei Kreiselpumpen)

Anschluss Prüfmanometer



Foto: Hauer

Prüfanschuss vorteilhaft

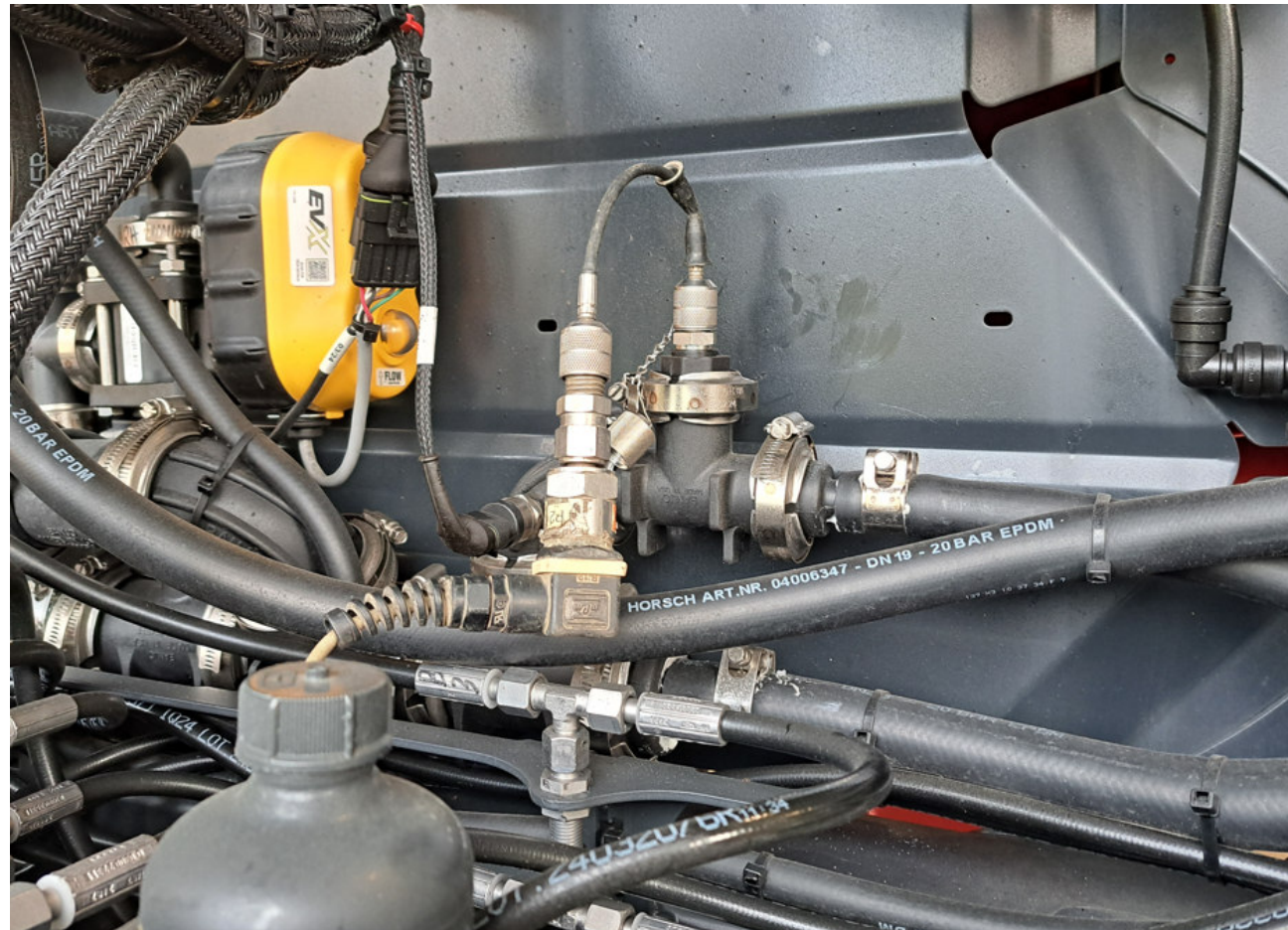


Foto: Hauer

Ursachen von Manometerungenauigkeit

- Schäden (mechanisch, Frostschaden)
- Drosselbohrungen verstopft → ungenaue Anzeige
- Kolben im Manometertrennsystem schwergängig
- Druckleitung zum Traktor verstopft, verengt, eingeklemmt, mit Luft gef.
- Druckverlust bei der Messung



Foto: Hauer

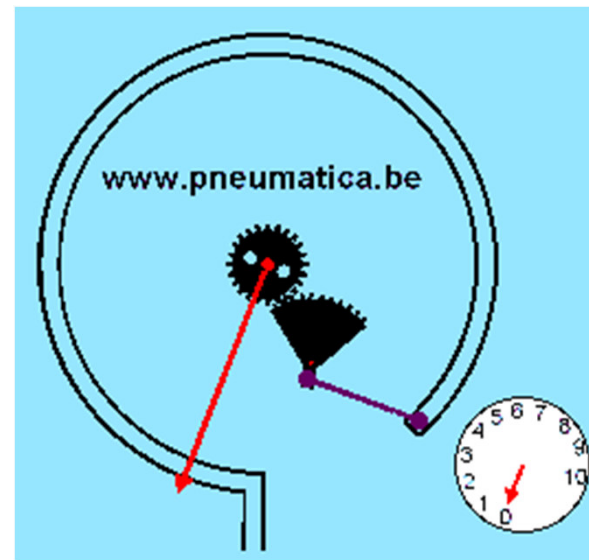


Manometer



Grundsätzlich sind alle Manometer frostfrei zu lagern!

Glycerin ist kein Frostschutz sondern eine Dämpfungsflüssigkeit.

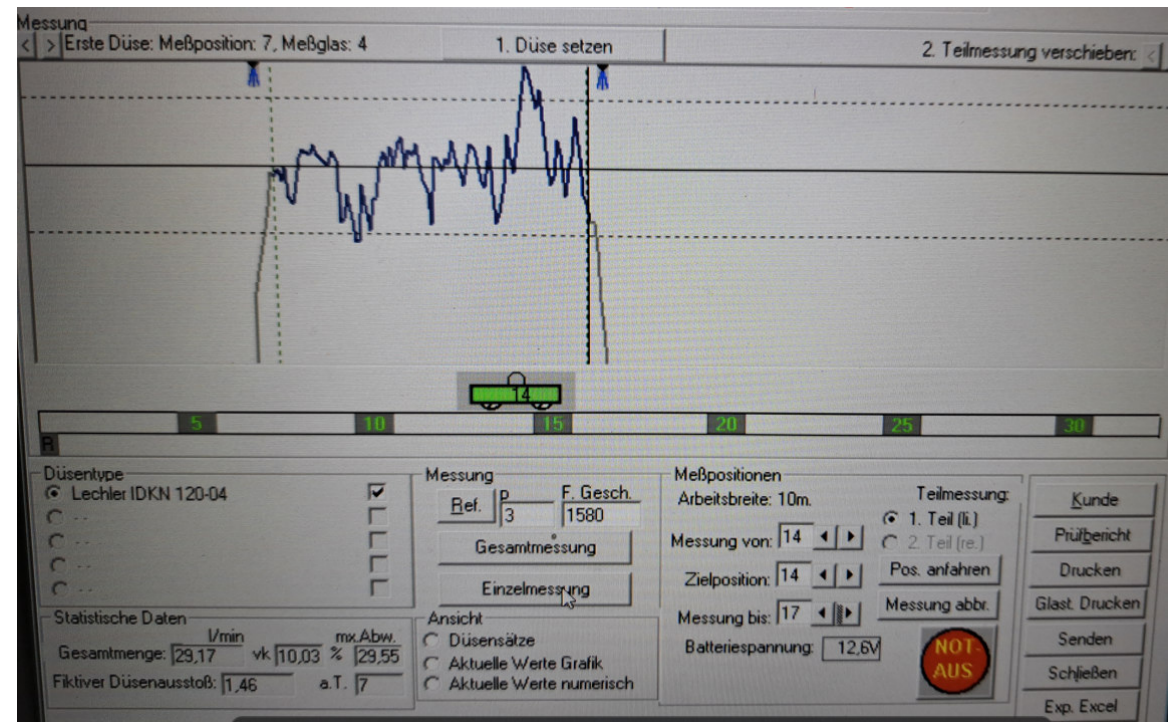


Quelle: Nagl

Foto: Hauer

Verteilungsmessung

Eine unzureichende Horizontalverteilungsgenauigkeit zählt zu den häufigsten Mängel bei der Gerätekontrolle!!!



Anforderungen bei der Gerätekontrolle

1.9 Querverteilung

1.9.1 Allgemeines

Werden hydraulische Düsen im Verband eingesetzt um einen gleichmäßigen Sprühstrahl zu erzeugen, ist 1.9.2 oder anzuwenden. Kann 1.9.2 nicht angewendet werden, kommt 1.9.3 zur Anwendung (z.B. bei Bandspritzgeräten)

1.9.2 Messung mittels Querverteilungsprüfstand

- a) Die Querverteilung innerhalb des voll überlappten Bereiches muss gleichmäßig sein. Die Querverteilung wird anhand des Variationskoeffizienten bewertet. Der Variationskoeffizient darf nicht größer als 10 % sein; und

- b) die in jeder Rinne innerhalb des voll überlappten Bereiches aufgefangene Flüssigkeitsmenge darf um nicht mehr als 20 % vom Gesamt-Mittelwert abweichen.

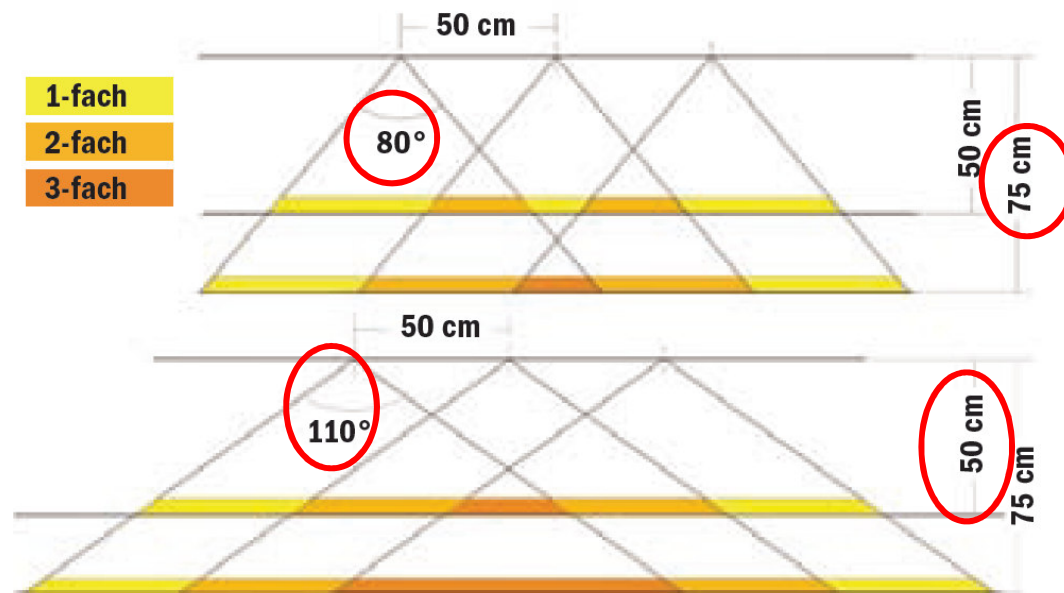
Überprüfung: Messung

Vor Beginn der Querverteilungsmessung

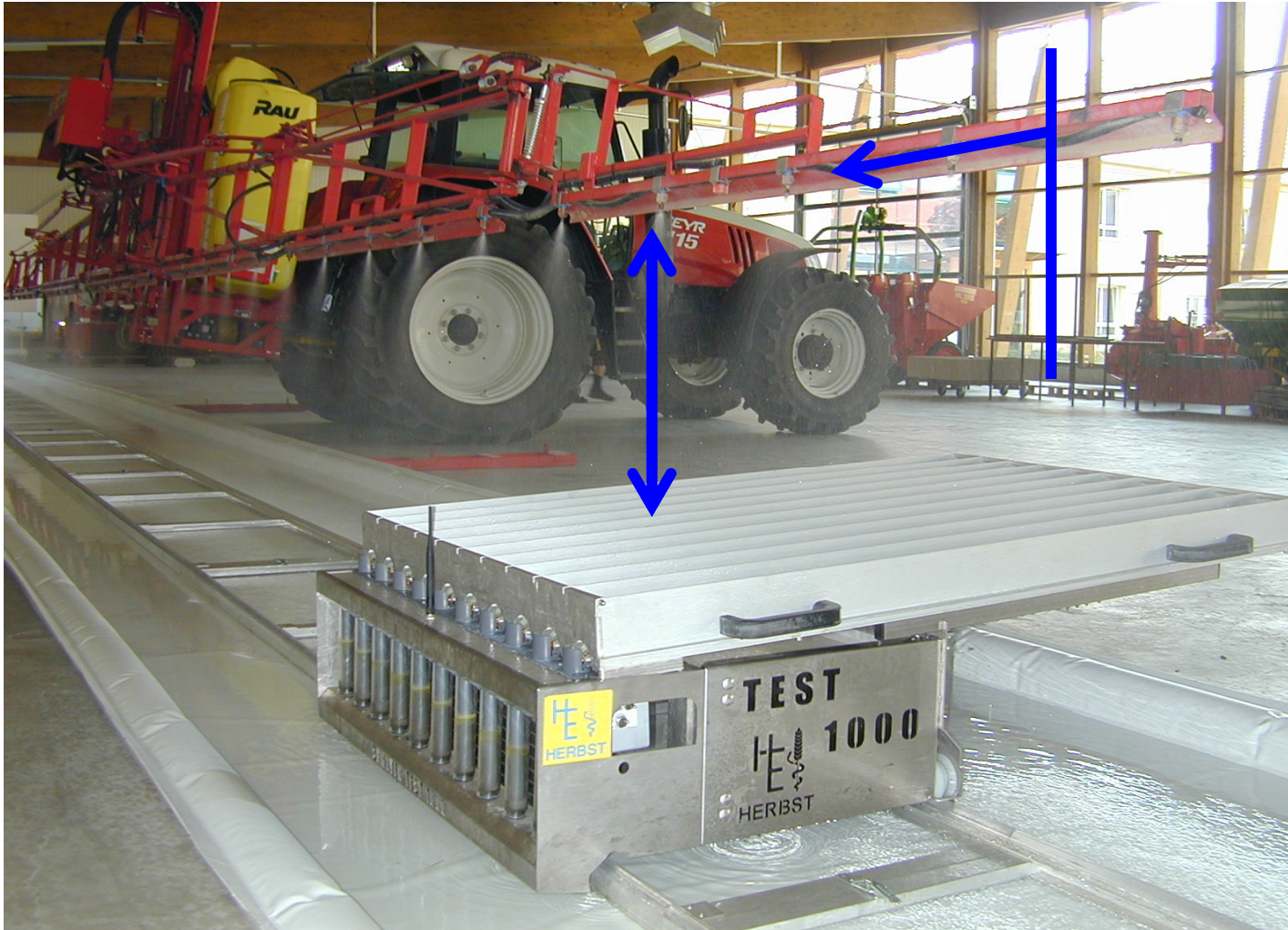
1. vor Beginn der Messung bei aufgeklapptem Gestänge das **Spritzgestänge** und die **Düsen überprüfen**
2. alle **Schalteinrichtungen** auf **Funktion und Dichtheit** kontrollieren
3. **Tropfstoppkontrolle**
4. **Spritzbild der Düsen** kontrollieren
5. **Dichtheit des Leitungssystems** bei max. Systemdruck überprüfen
6. **Besprühen von Geräteteilen?**

Querverteilungsmessung

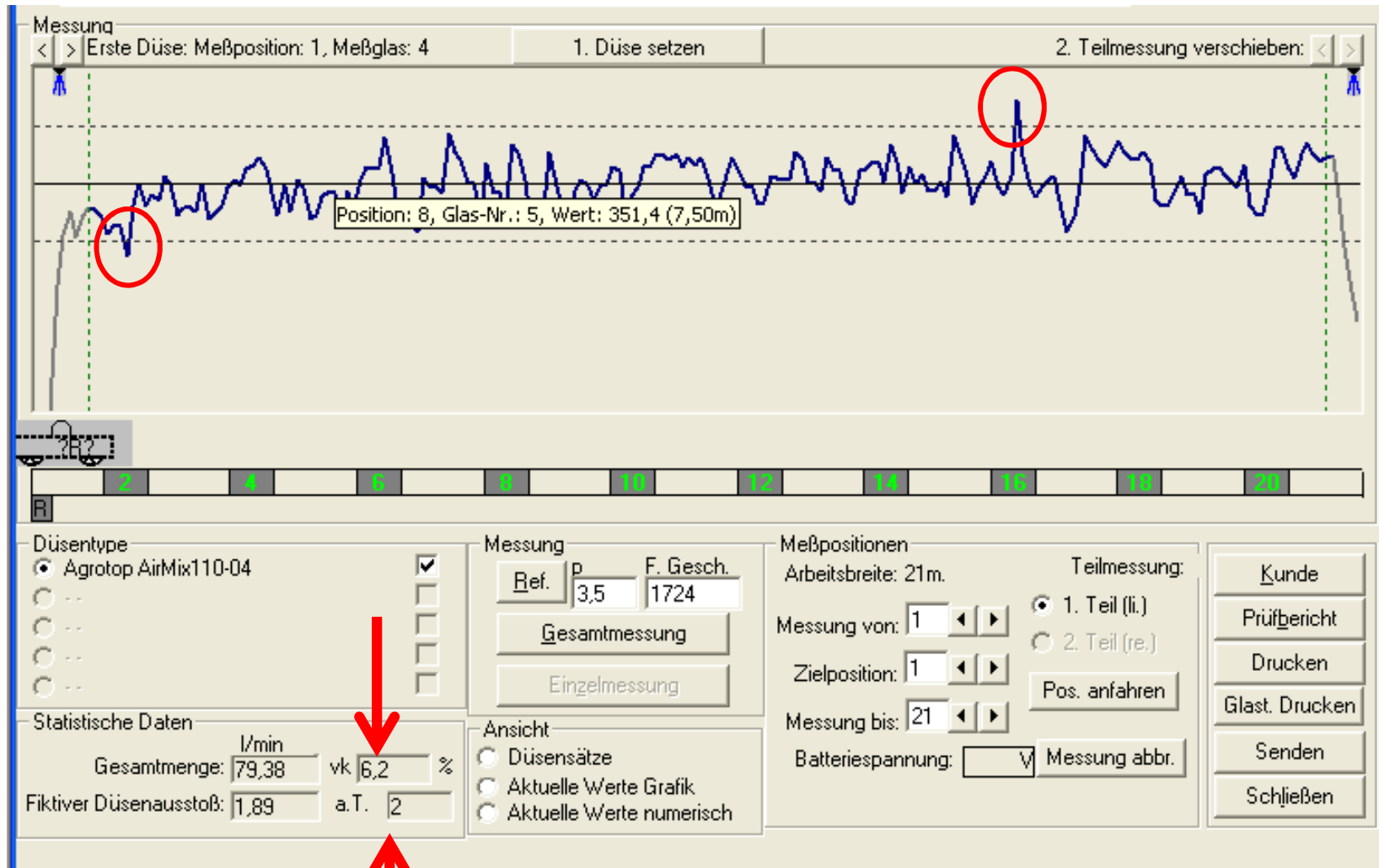
1. **Arbeitshöhe** nach den Empfehlungen des Düsenherstellers einstellen
2. Prüfung bei vom Gerätehalter oder Düsenhersteller angegebenen **praxisüblichen Betriebsdruck**
3. alle am Gerät vorhandenen Düsensätze müssen geprüft werden



Messung der Querverteilungsgenauigkeit



Ergebnis Querverteilungsmessung



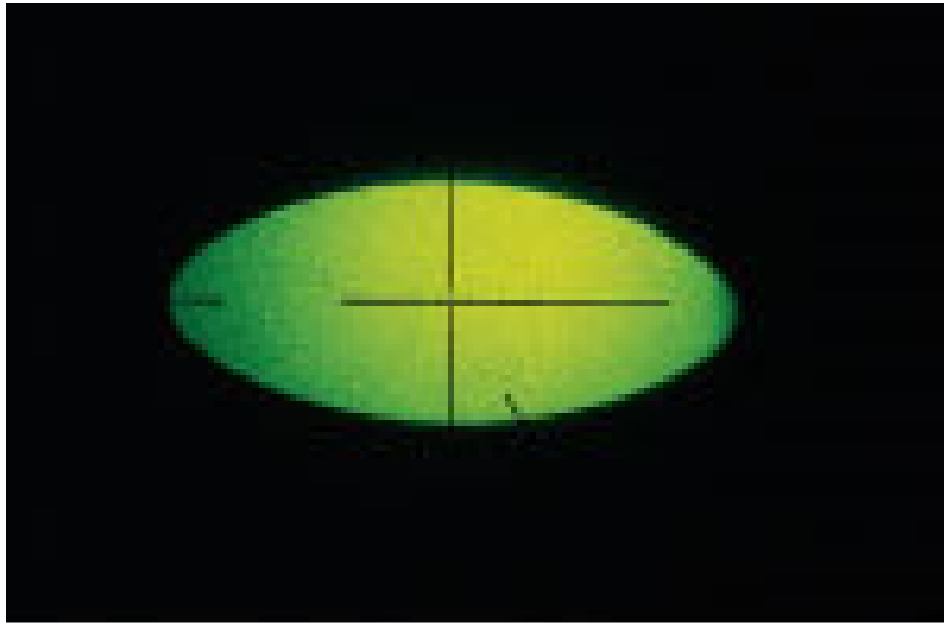
Hinweis Düsentausch bei negativem Ergebnis ohne Nachmessen!

Sehr häufig liegt die Ursache für eine mangelnde Verteilungsgenauigkeit nicht am Düsenverschleiß bzw. –beschädigungen!

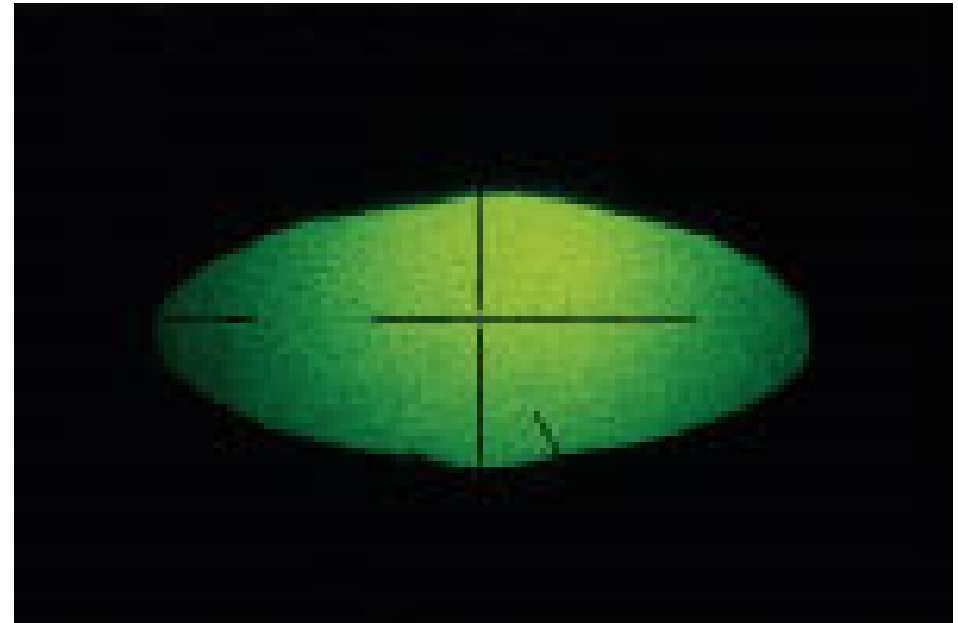
→ Düsentausch bringt dann keine Besserung!

Wenn nur Teile der Verteilungskurve nicht in Ordnung sind, dann liegt die Ursache dafür ziemlich sicher nicht bei den Düsen!

Düsenverschleiß



Düsenmundstück neue Düse

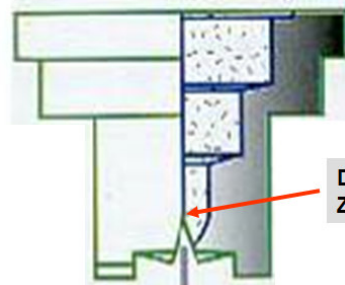
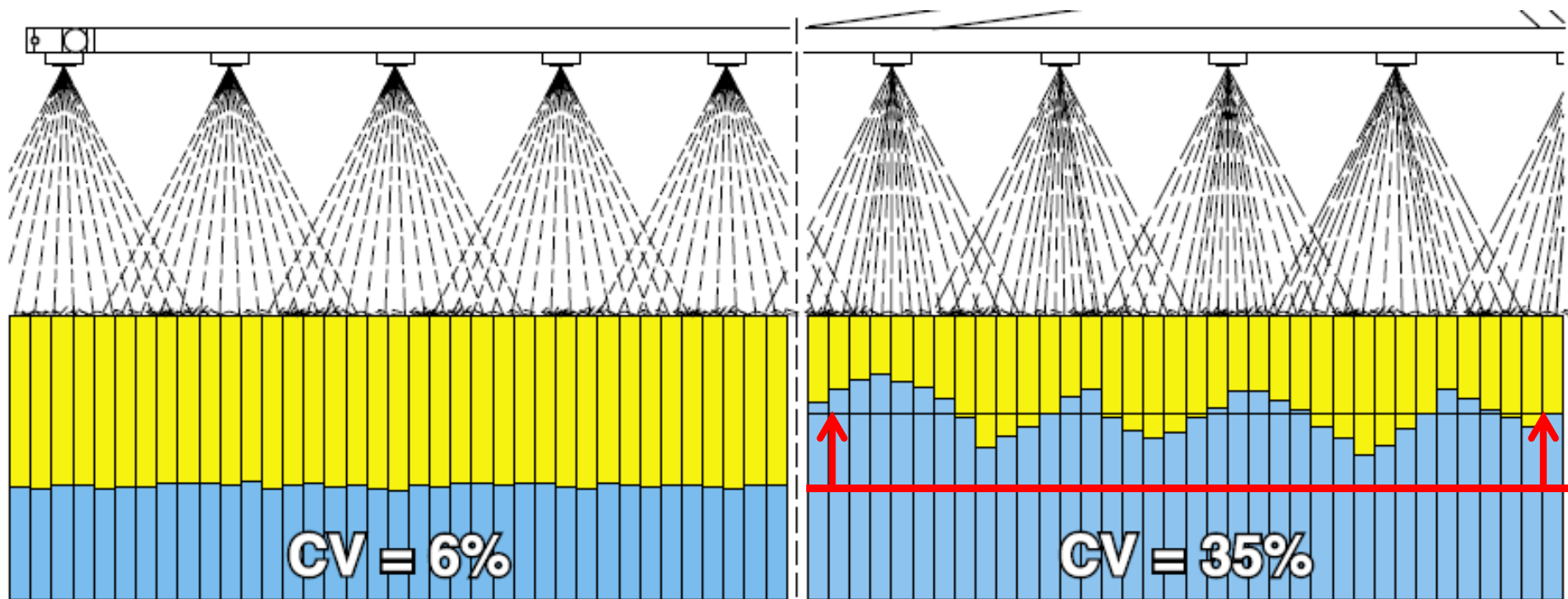


Düsenmundstück verschlissene Düse

Quelle: Teejet

Was passiert bei Düsenverschleiß?

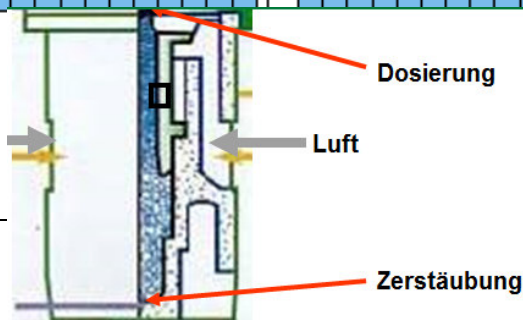
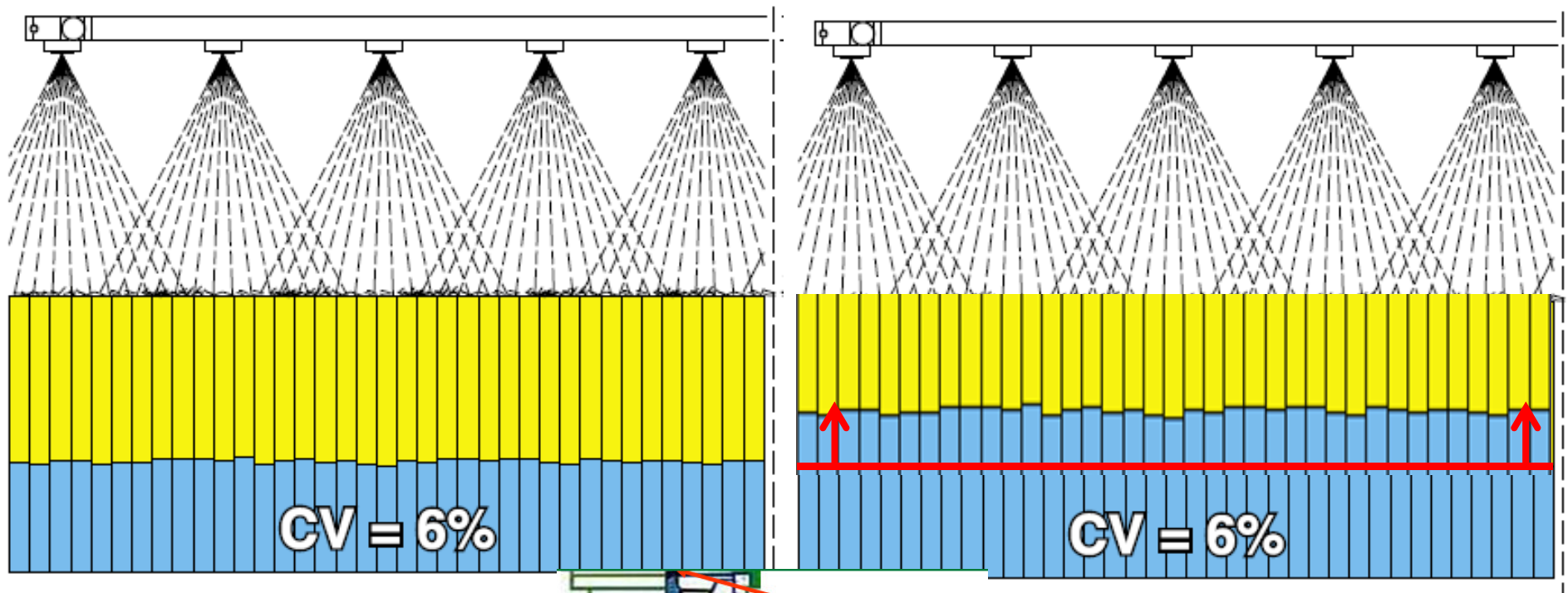
Standarddüse



Quelle: Teejet, Lechler

Was passiert bei Düsenverschleiß?

Injektordüse



Quelle: Teejet, Lechler

Wann Düsen tauschen?

Von Betrieb zu Betrieb verschieden, da der Verschleiß von vielen Faktoren abhängig ist:

- ✓ Düsenmaterial
- ✓ Arbeitsdruck
- ✓ Düsengröße
- ✓ Düsenbauart
- ✓ Mittelformulierung
- ✓ Alter der Düse
- ✓ Arbeitsbreite
- ✓ **Spritzwasserqualität**



Foto: Hauer

Düsenwerkstoffe



Messing



Edelstahl



Kunststoff



Keramik

Verschleißbeständigkeit zunehmend



Quelle: Teejet, Lechler

Verschleißkontrolle – Eigenkontrolle durch Auslitern!

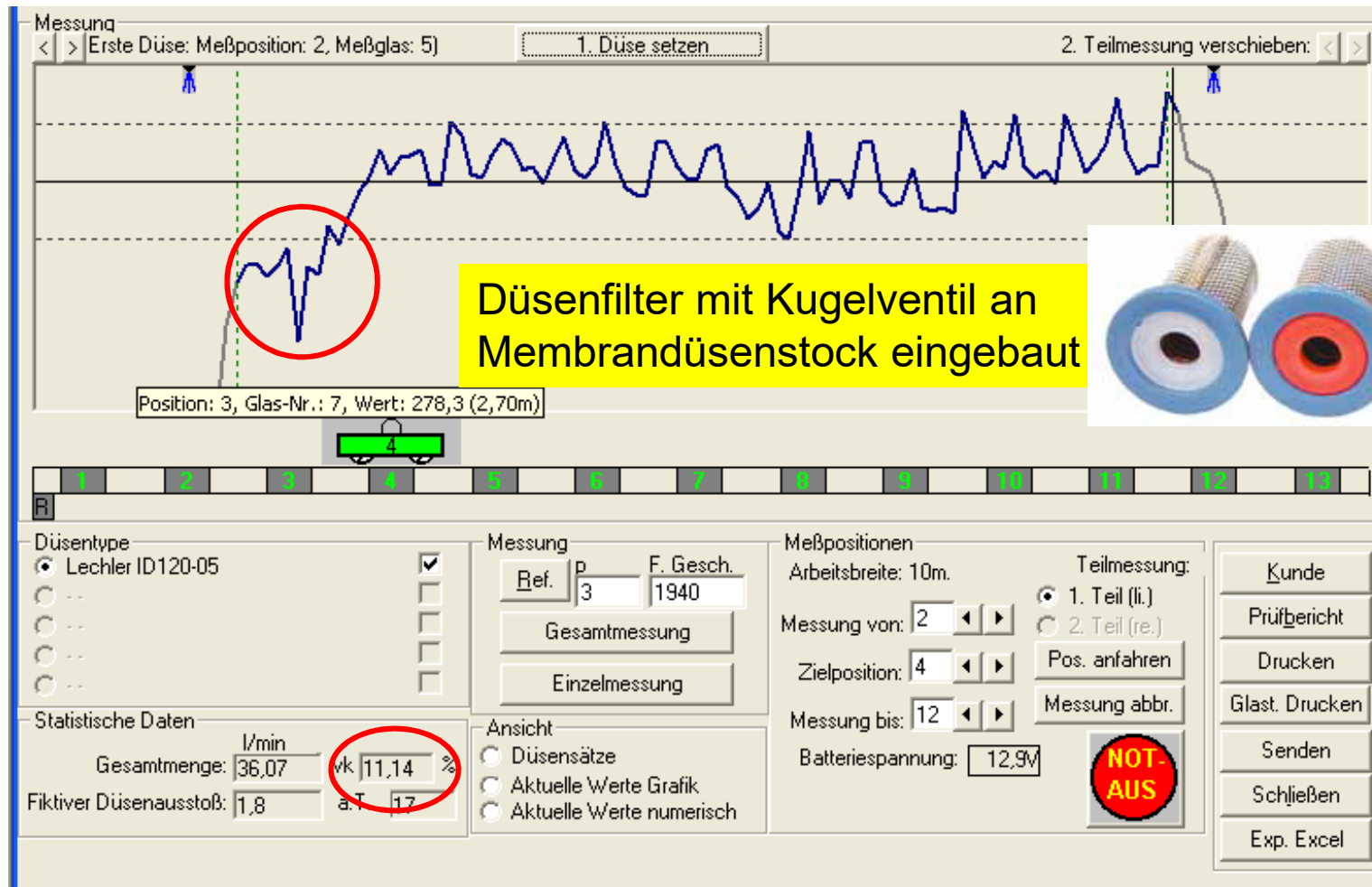
1. **Zwei Düsen pro Teilbreite messen und durchschnittlichen Düsenausstoß ermitteln**
2. **Neue Düse einbauen, nochmals messen und mit Ausstoß der alten Düsen vergleichen → bei > 15 % Abweichung alle Düsen tauschen =Verschleißkontrolle**

→ Daher immer eine neue Düse als Referenz bereithalten!

Foto: Pichler

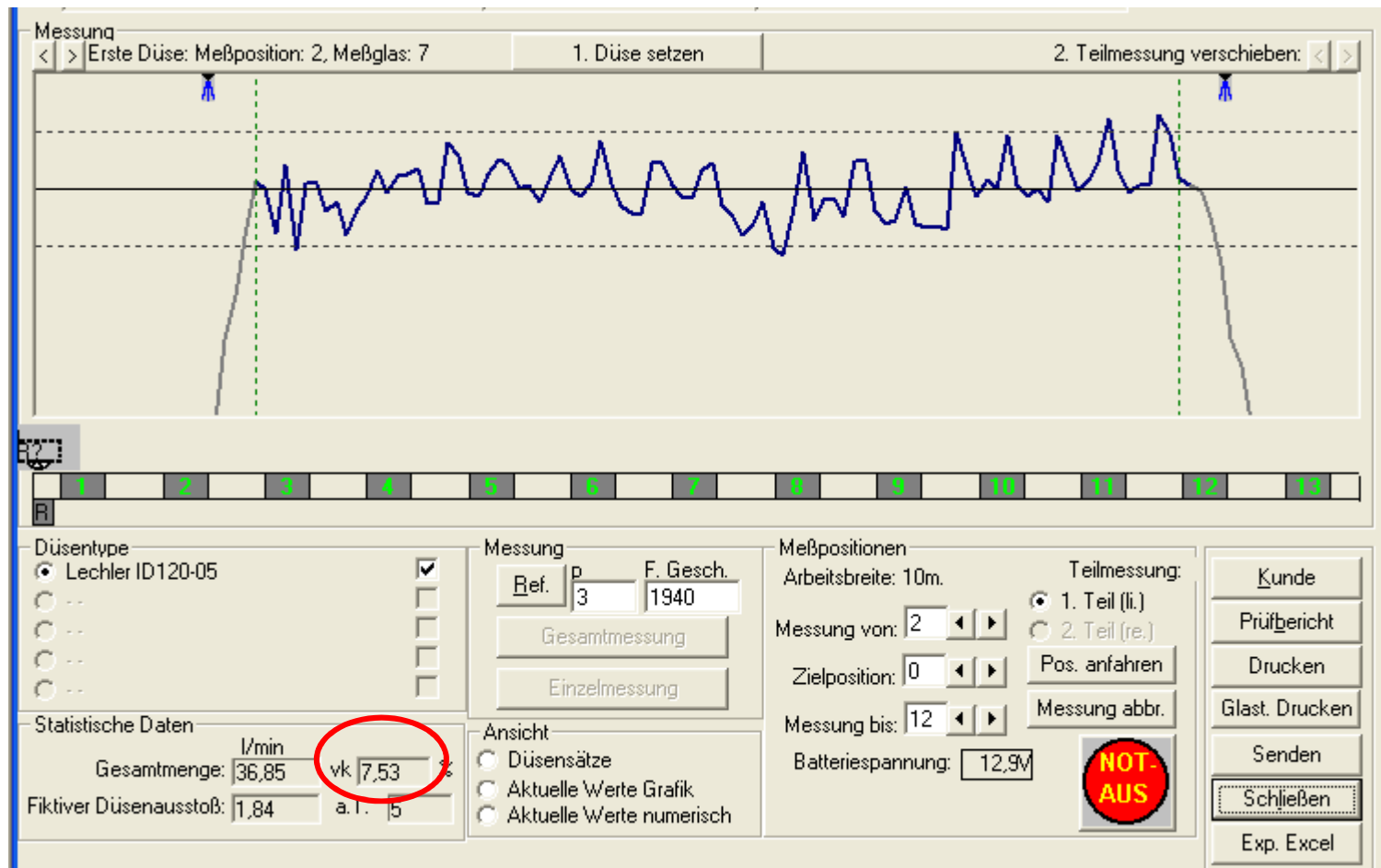


Fehler erkennen



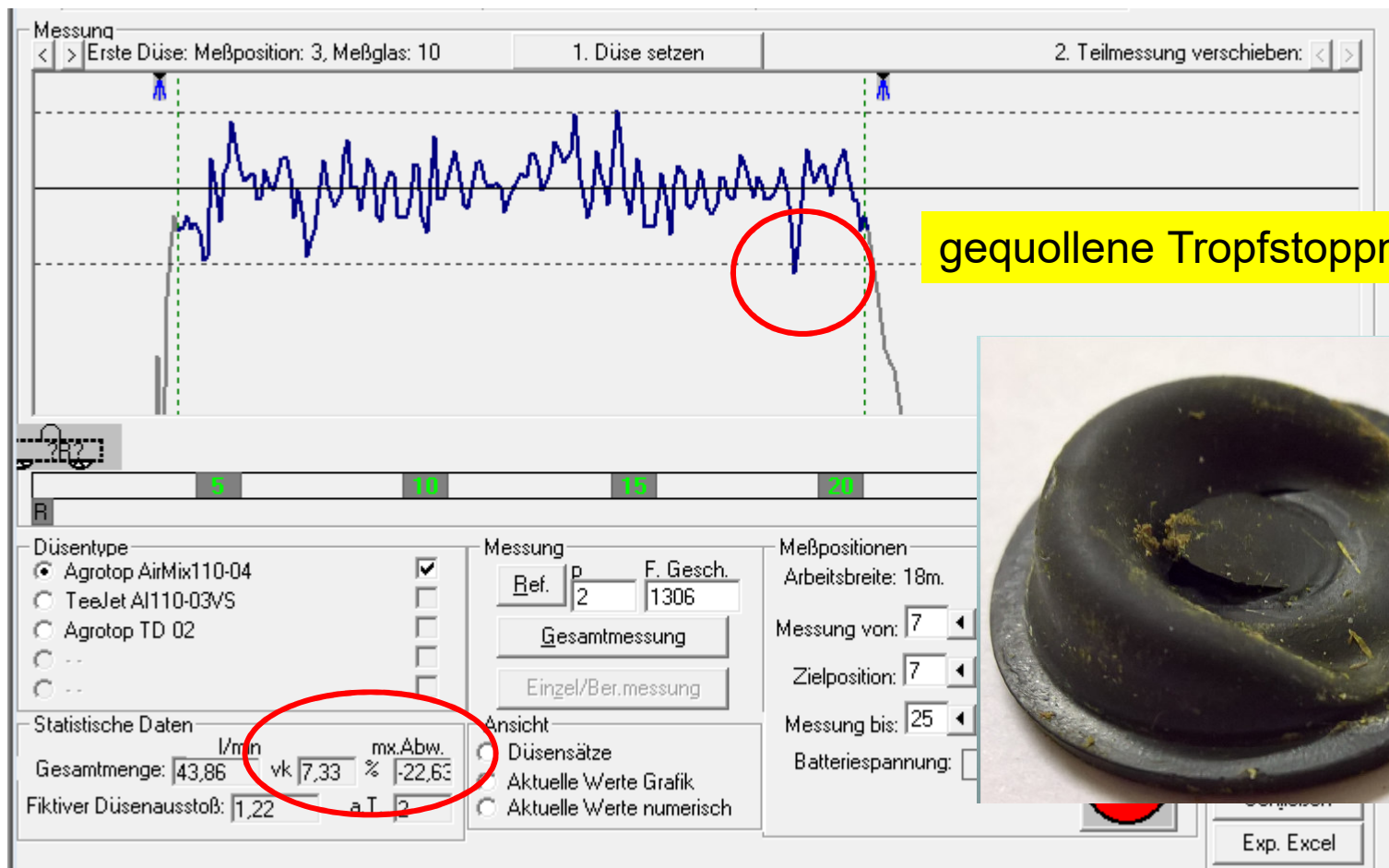
Quelle: Herbst, Agrotop

Fehler behoben

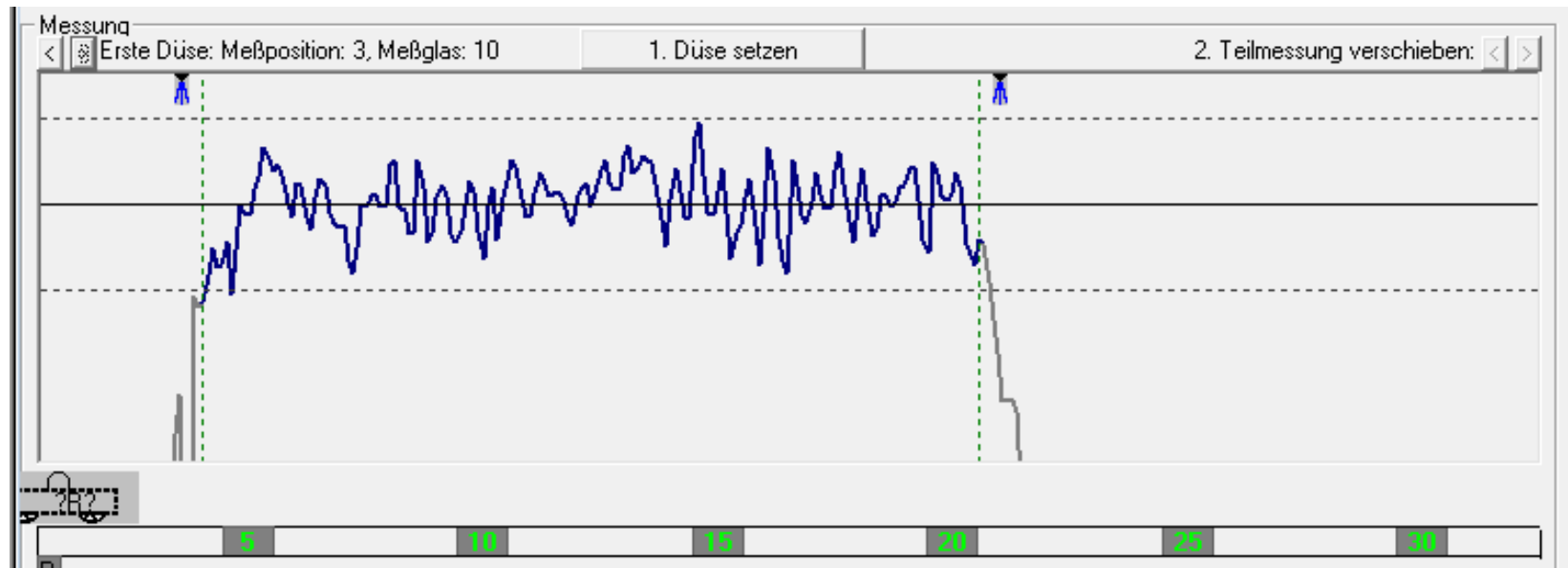


Quelle: Herbst

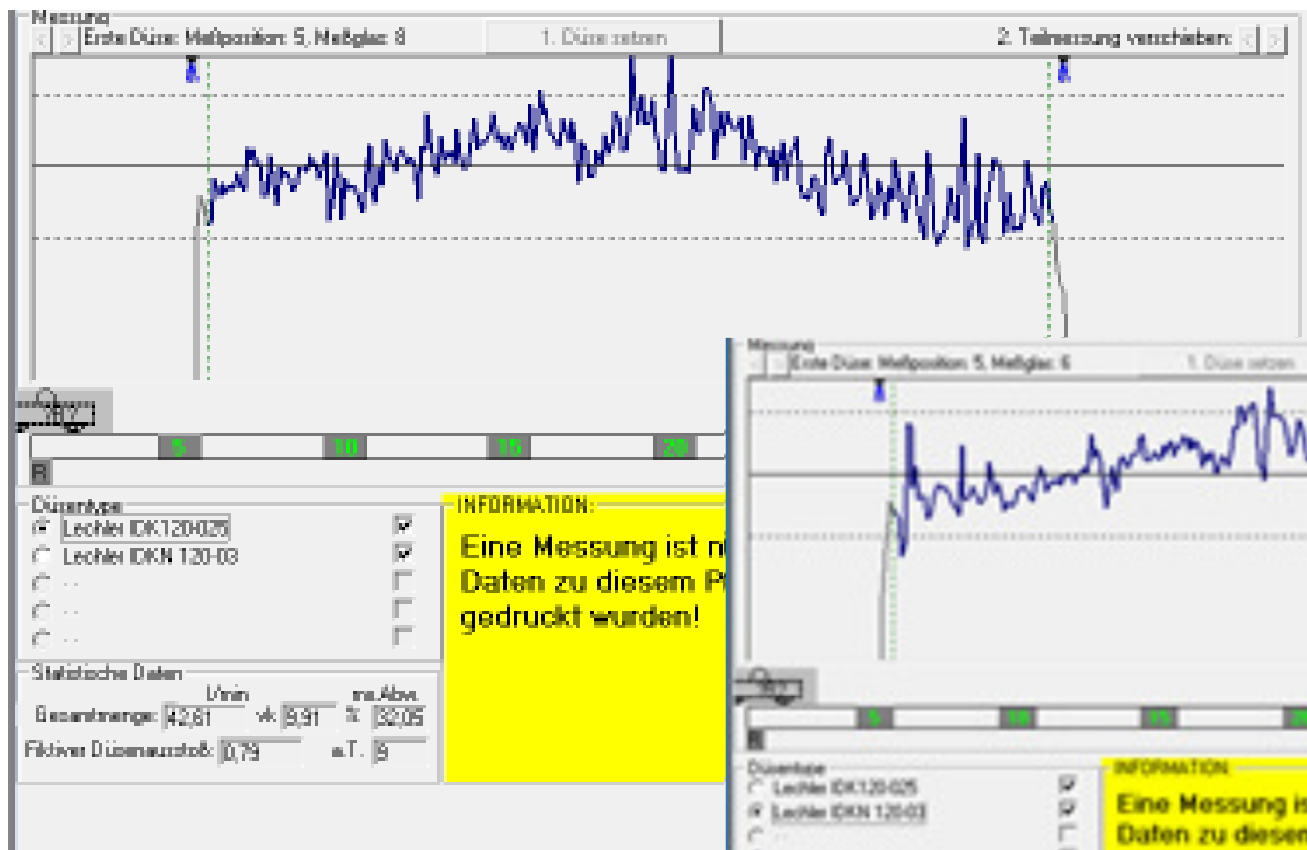
Fehler erkennen



Fehler behoben



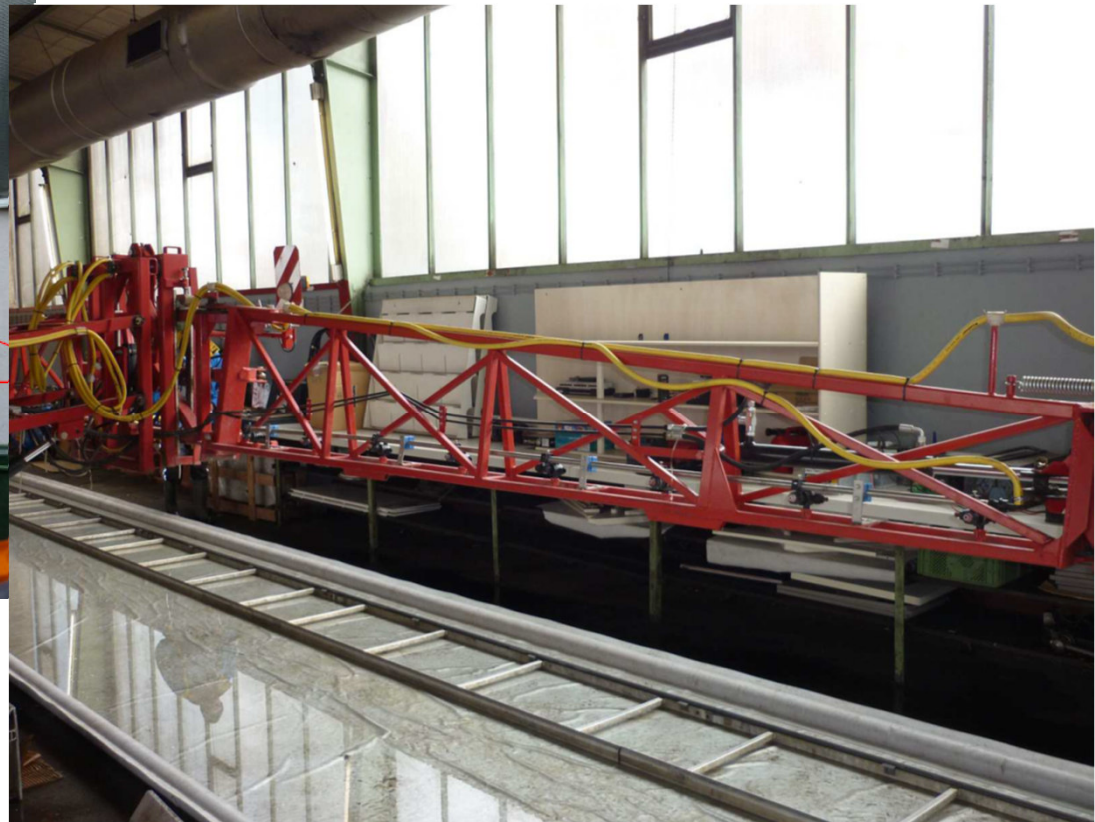
Fehler erkennen!



Quelle: Herbst

Fehler erkennen

18 m, 5 Teilbreiten, 13 mm Leitung



Fehler erkennen



Düsenstock verstopft



Foto: Hauer

Fehler erkennen



Foto: Hauer

Düsenfilter und Düsen verstopft

Lechler IDKN 120-04

Messung	Ref.	p	F. Gesch.
Gesamtmessung	3		1580
Einzelmessung			

Statistische Daten

l/min	mx.Abw.
38,89	14,23 % -45,13

Ansicht

- Düsensätze
- Aktuelle Werte Grafik
- Aktuelle Werte numerisch

Roman HAUER LK-Technik Mold



Fehler behoben

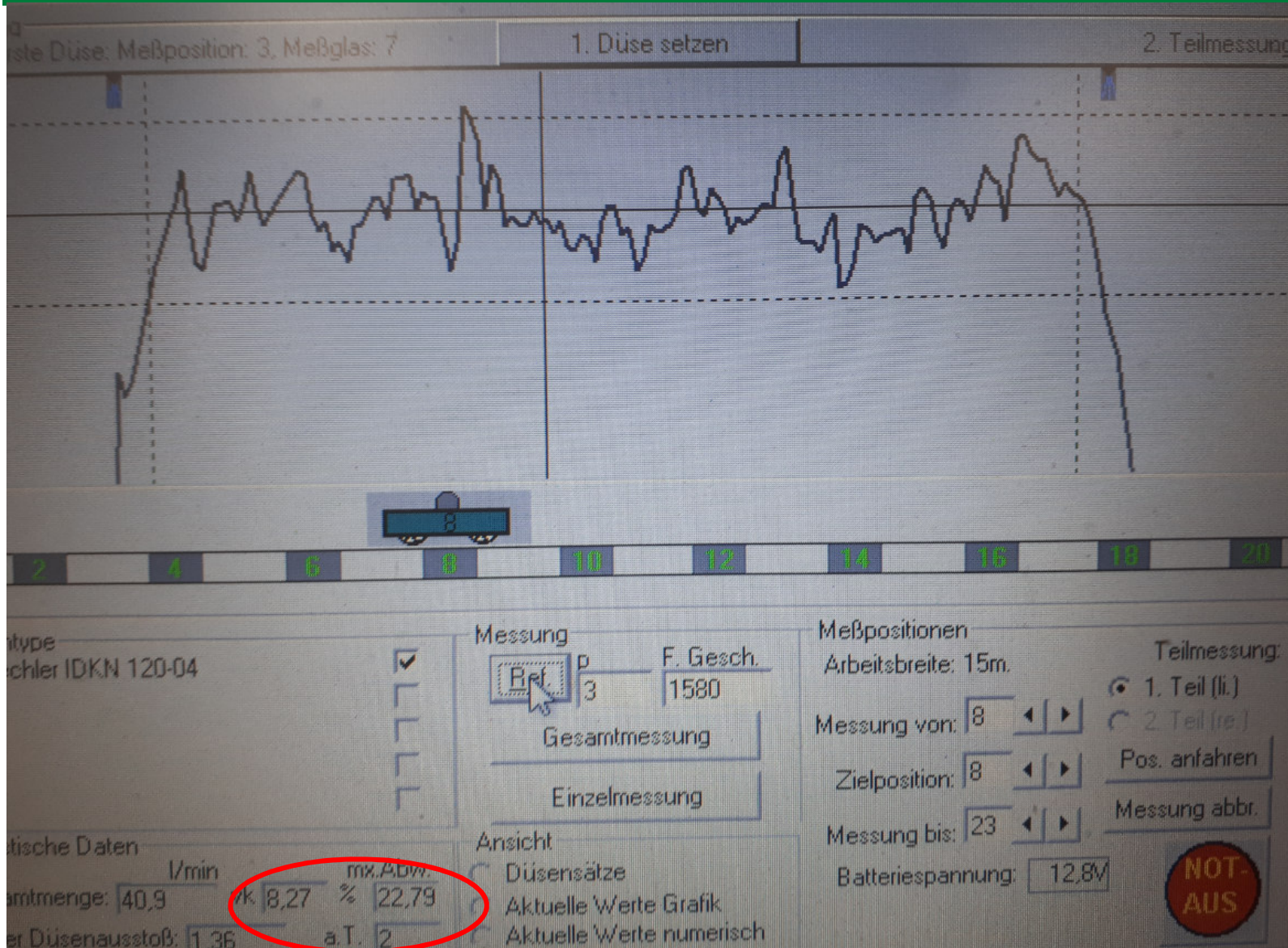


Foto: Hauer

Fehler erkennen



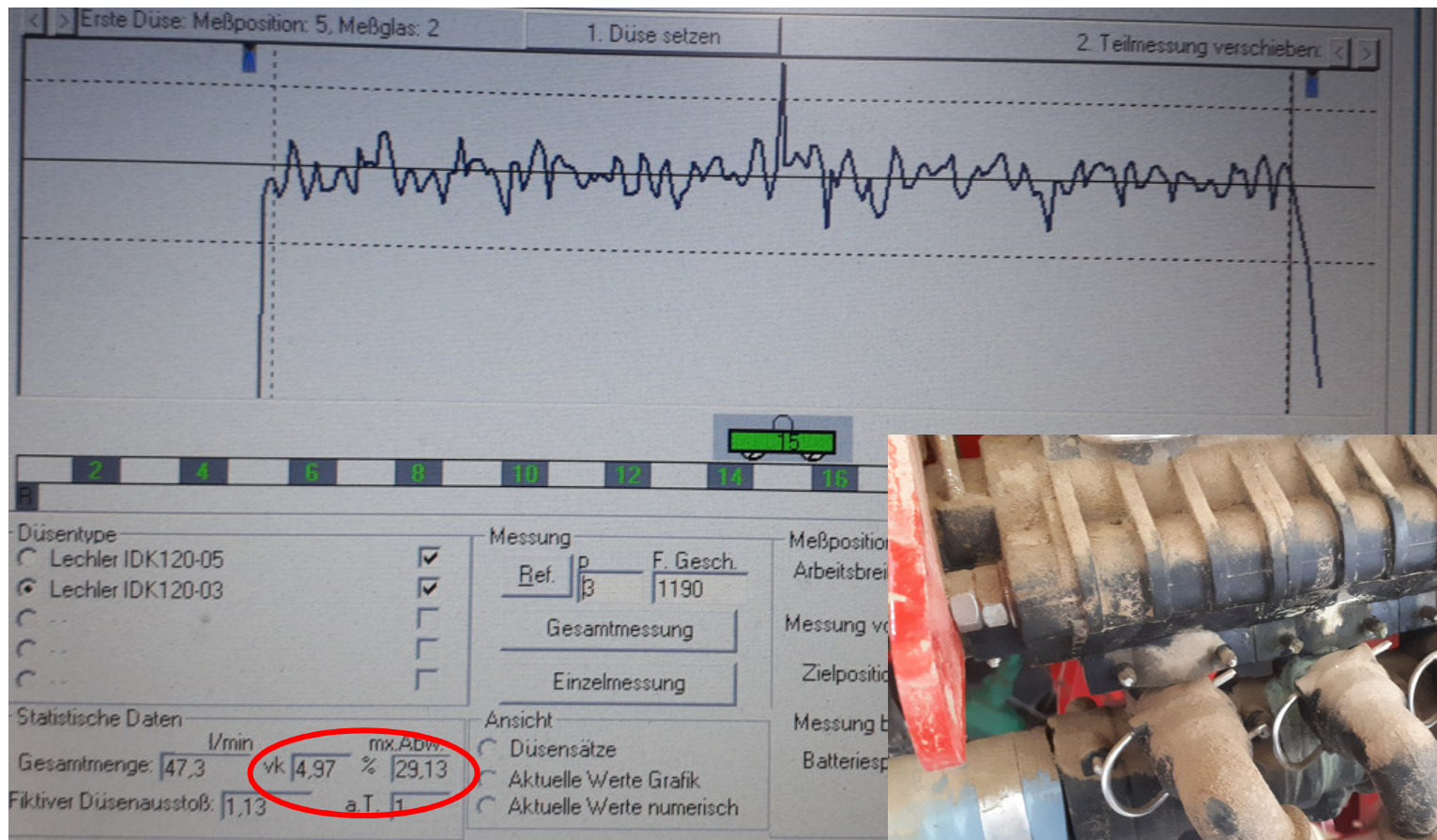
Teilbreitenleitung abgeknickt

Fehler erkennen



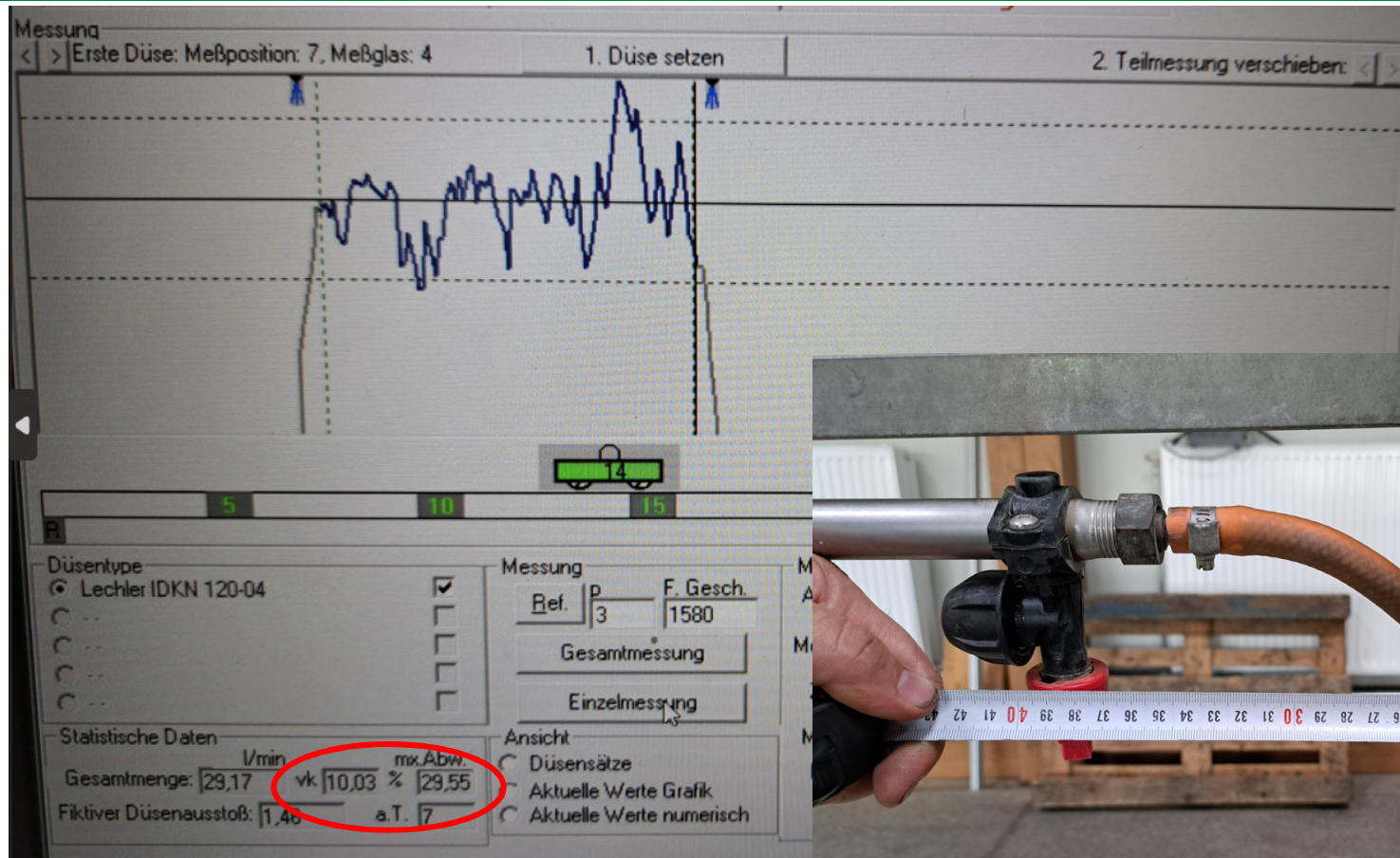
Verbotene Leitungsrohre

Fehler erkennen



Undichtiges Teilbreitenventil

Fehler erkennen



Falsche Düsenabstand durch verschobenes Gestängerohr!

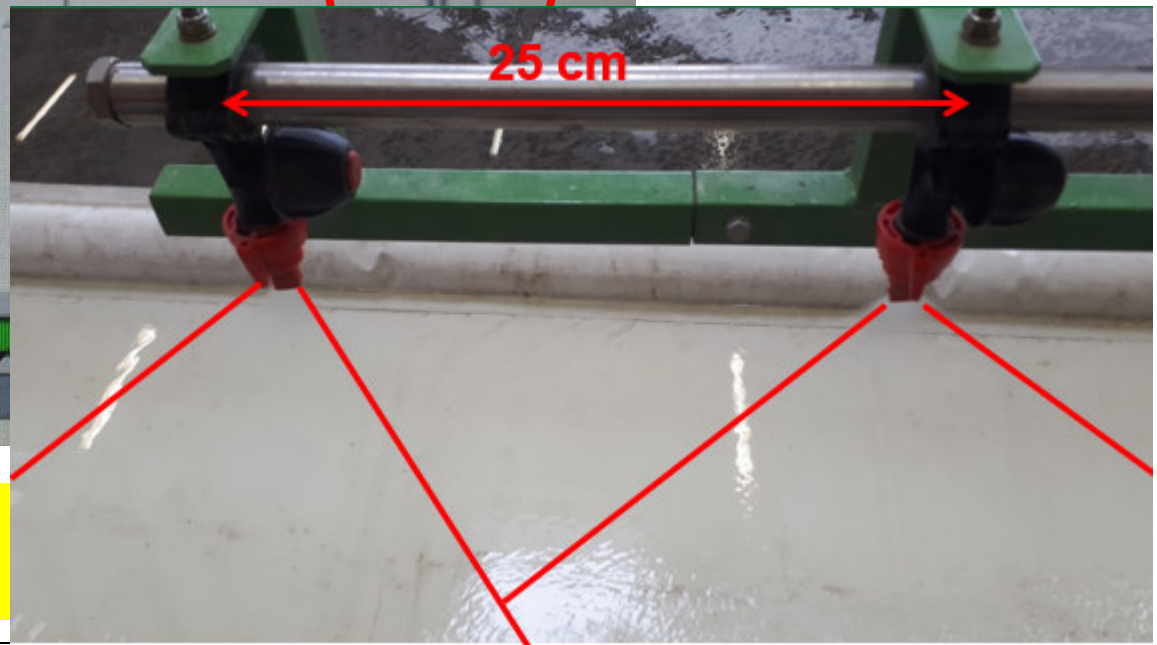
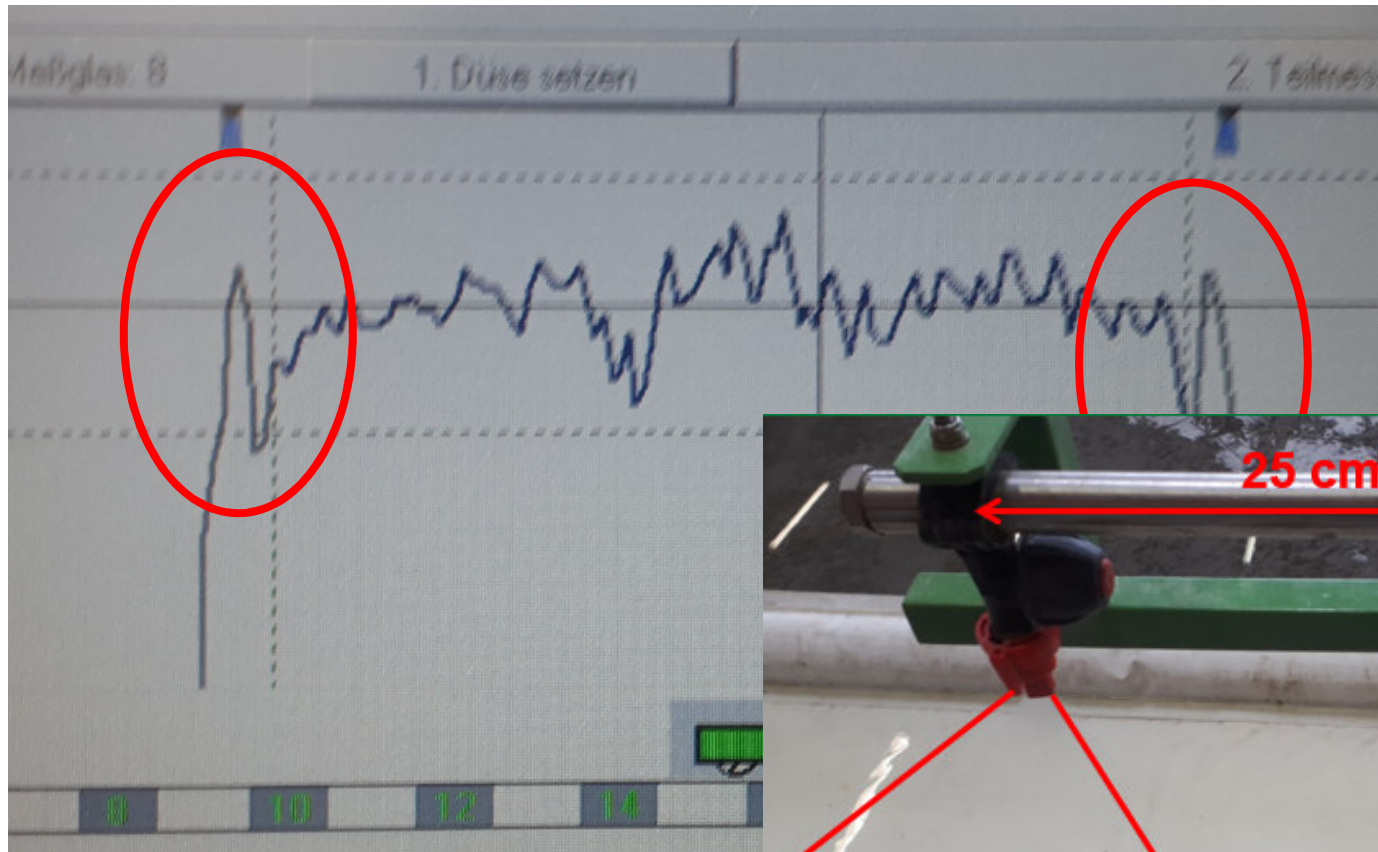
Fehler behoben



Düsenabstand bei speziellen Düsenstöcken beachten!

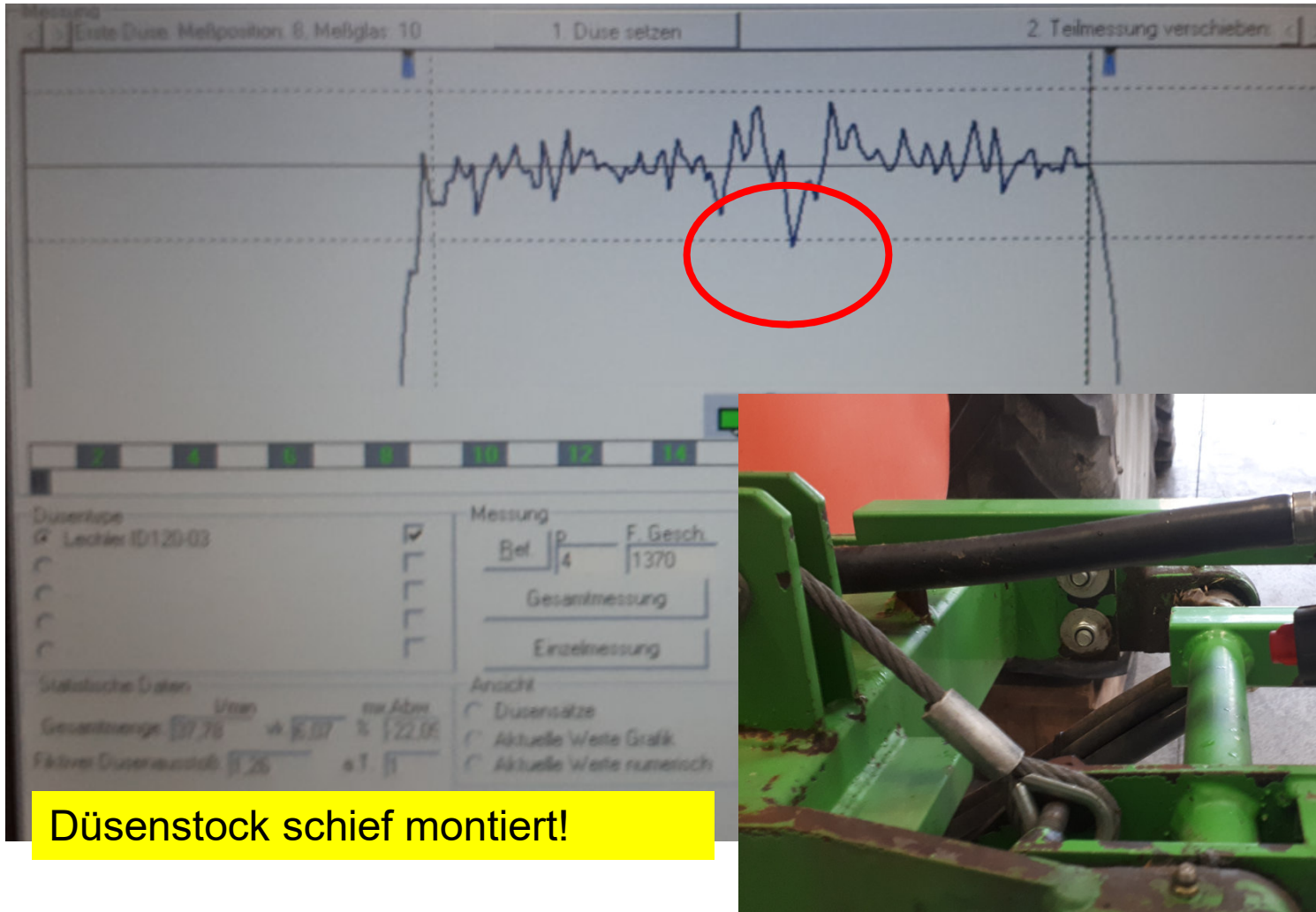


Fehler erkennen



Unsachgemäß eingesetzte
Randdüsen!

Fehler erkennen



Düsenstock schief montiert!

Aufpassen bei Nachrüstungen

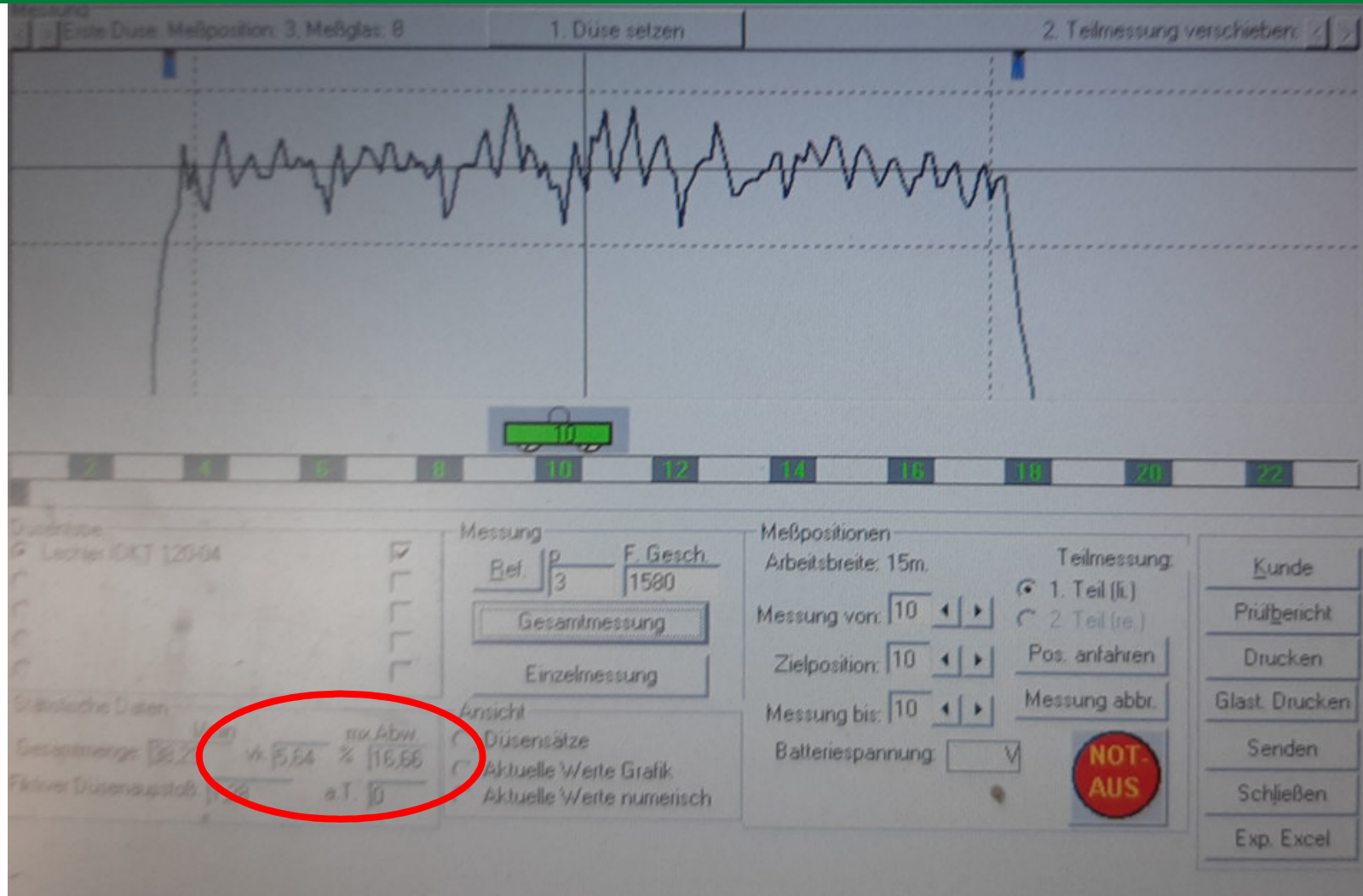


Fehler erkennen



Foto: Hauer

Fehler behoben!



Fehler erkennen



Foto: Hauer

Fehler – Düsenreinigung mit Nadel



Messfehler vermeiden...manchmal passiert's!



Bei Mischbestückung auf Abdriftminderungsklasse achten!

Lechler IDKT 120 03 POM + Lechler IDK 120 03 POM → 75 % Abdriftminderung

Lechler IDKT 120 03 POM + Lechler IDKN 120 03 POM → 90 % Abdriftminderung

→ **Hilfsmittel Liste der abdriftmindernden Geräteteile:**

[https://www.baes.gv.at/fileadmin/baes/Amtliche Nachrichten Kundmachungen/Pflanzenschutzmittelgesetz/Anhang I %E2%80%93 Amtliche Nachricht 15 2024.pdf](https://www.baes.gv.at/fileadmin/baes/Amtliche_Nachrichten_Kundmachungen/Pflanzenschutzmittelgesetz/Anhang_I_%E2%80%93_Amtliche_Nachricht_15_2024.pdf)

Quelle: Herbst,
Lechler



Prüfung von Doppelflachstrahldüsen

- ✓ Beide Spritzfächer müssen über die gesamte Arbeitsbreite vom Tisch des Sprayscanners erfasst werden → bei 50 cm Spritzhöhe beträgt die gesamte Spritzbreite 0,6 m
- ✓ exakte Ausrichtung des Gerätes und Gestänges
- ✓ die meisten DF-Düsen haben einen zugelassenen Bereich von **40 bis 60 cm**

→ Empfehlung:

→ 40 cm Spritzhöhe

Foto: Hauer



Prüfung von Doppelflachstrahldüsen



Foto: Hauer

Querverteilungsmessung



Doppelflachstrahldüsen nicht zu hoch prüfen!

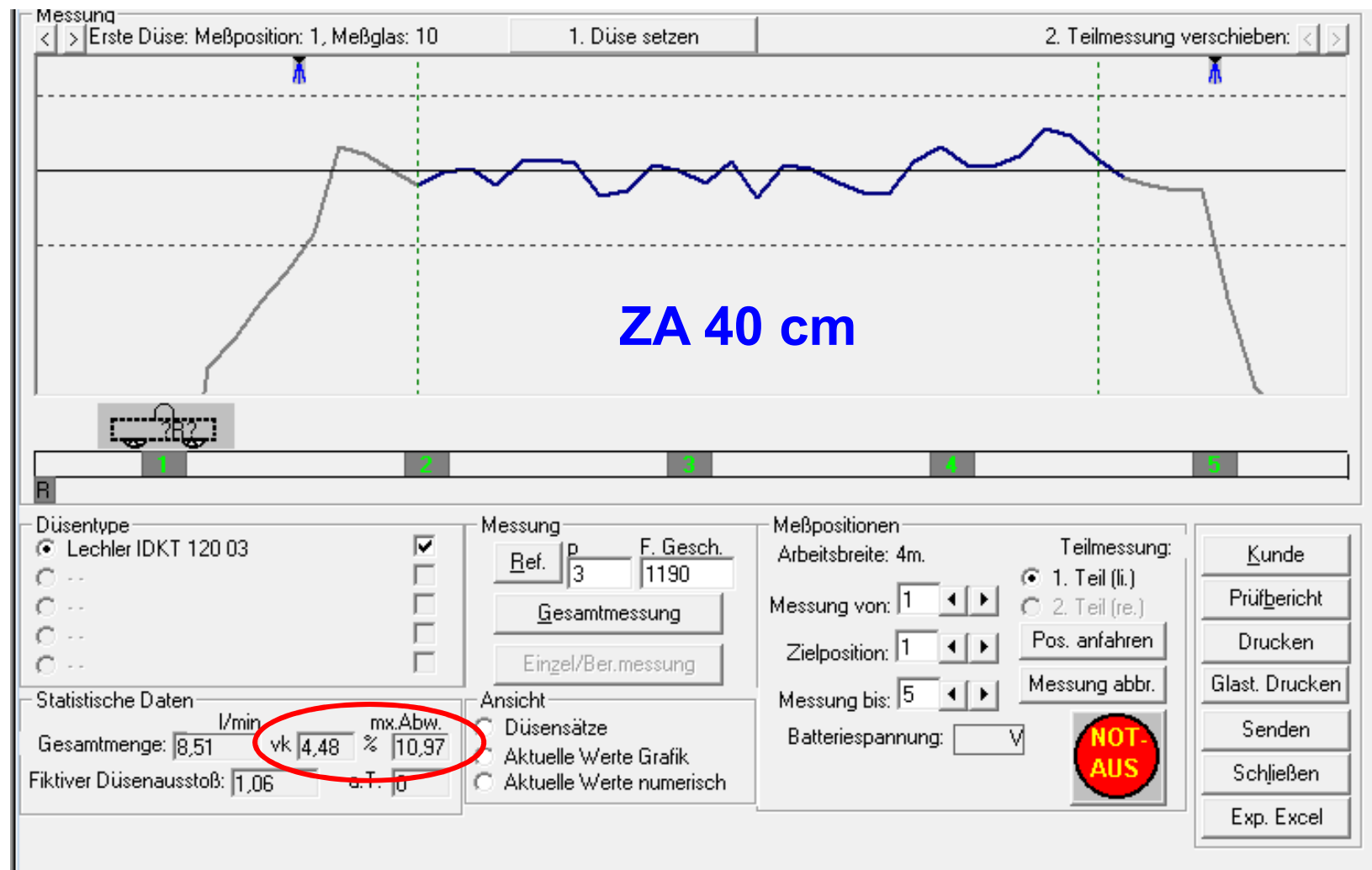
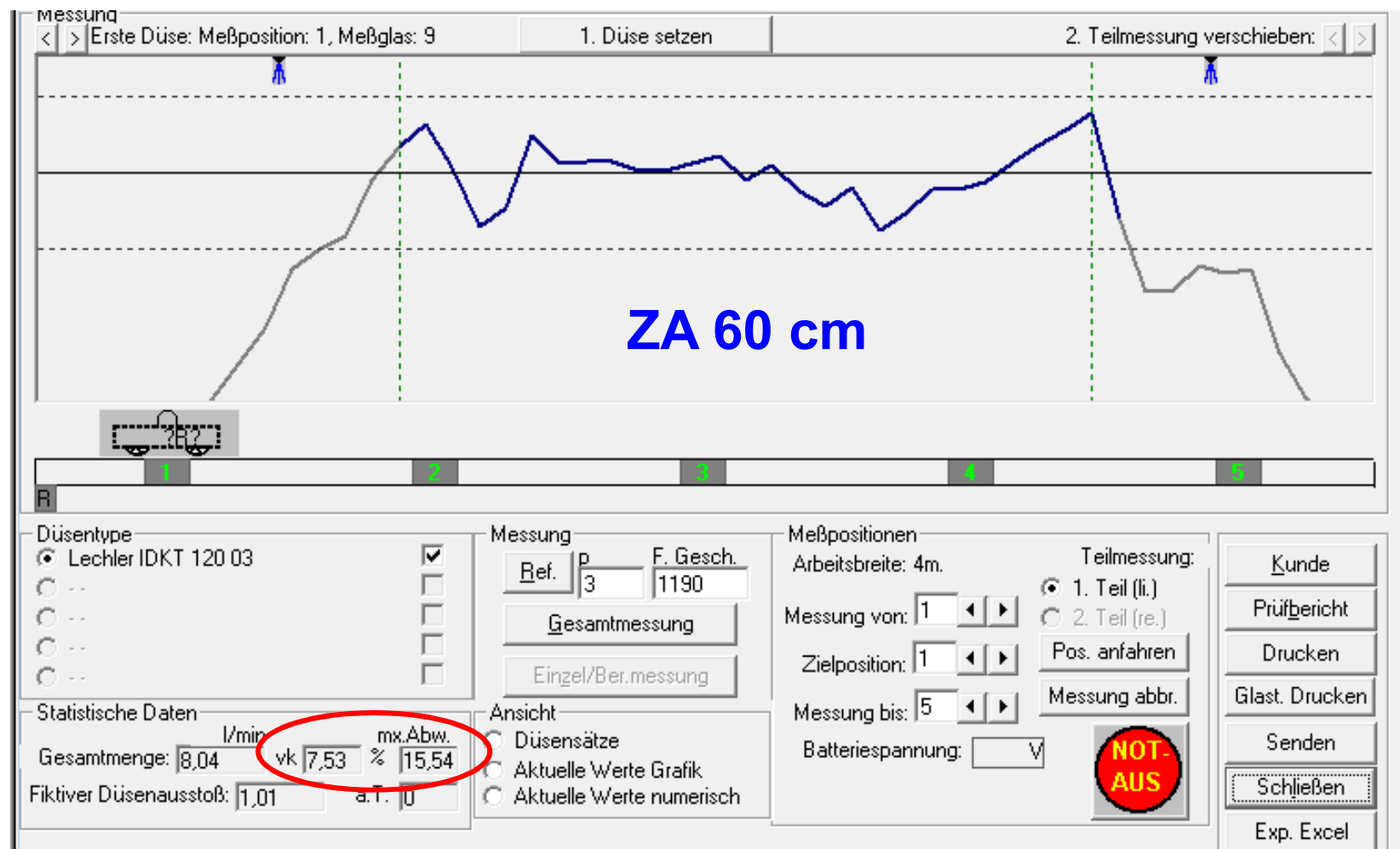
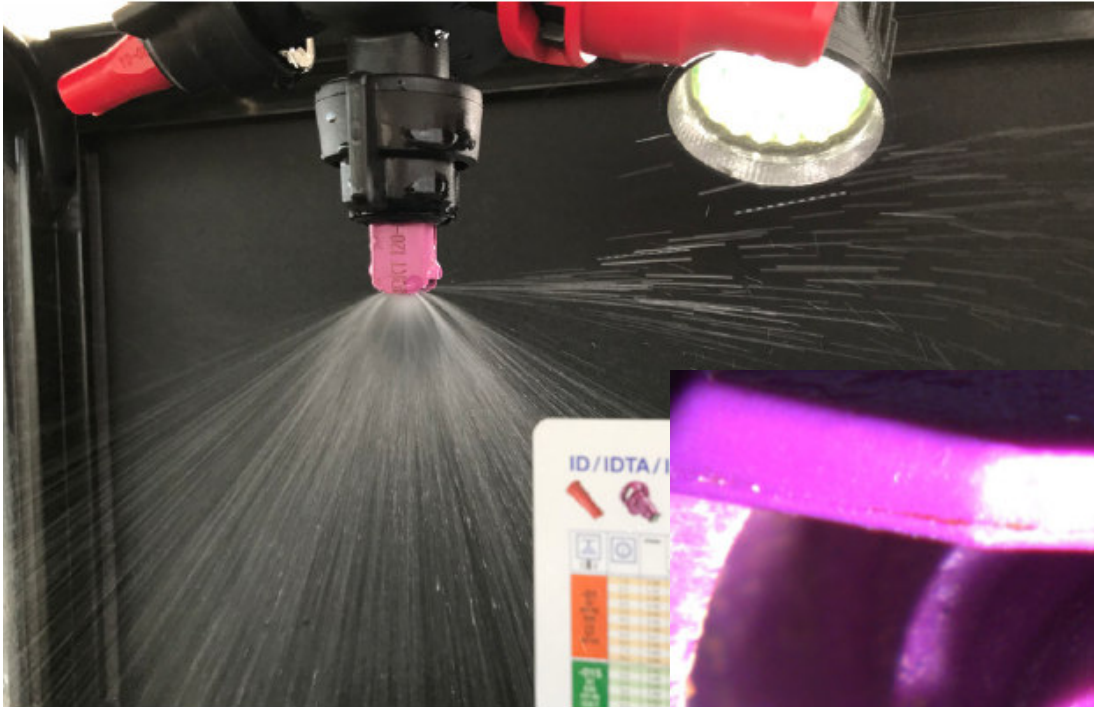


Foto: Hauer

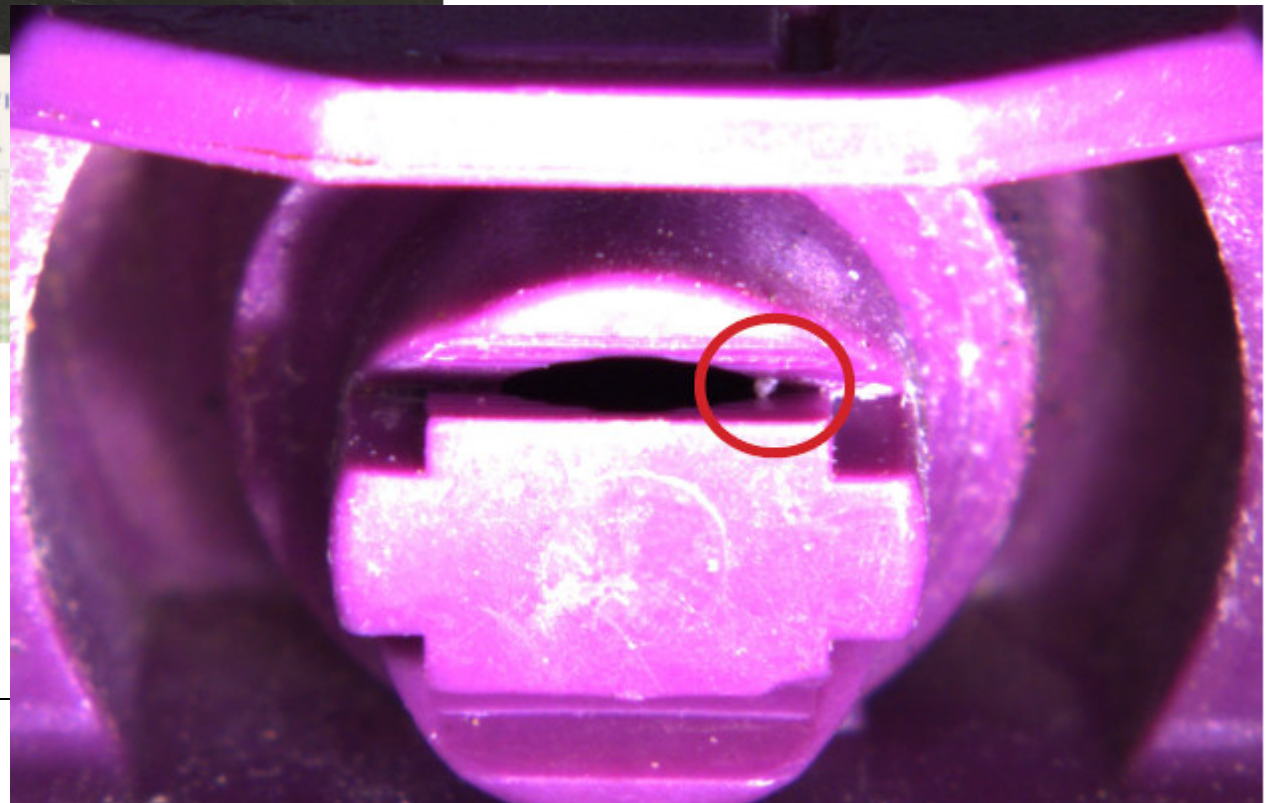
Doppelflachstrahldüsen nicht zu hoch prüfen



Sichtkontrolle der Spritzfächerherausbildung!



Doppelflachstrahldüsen in kleinen Größen sind etwas anfälliger auf Ablagerungen an den Mundstücken!



Quelle: Lechler

Roman HAUER LK-Technik Mold

Ablagerungen verhindern durch...

- Restmenge **sofort nach dem Einsatz** in Teilschritten mit Wasser **verdünnen und übers Gestänge ausspritzen**
- bei **längeren Arbeitsunterbrechungen** und **nach bekannt kritischen Mitteln Gestänge** mit Wasser spülen
- **richtige Filterausstattung**

Düsenfilter zur Sicherheit!

- ✓ alle **gleich in Typ und Maschenweite** (nicht „mischen“)
- ✓ keine Filterfunktion, **Sicherung vor Düsenverstopfung**

→ **Sicherheitsfilter**

- ✓ **düsenangepasst**
(Angabe in Düsentabellen)

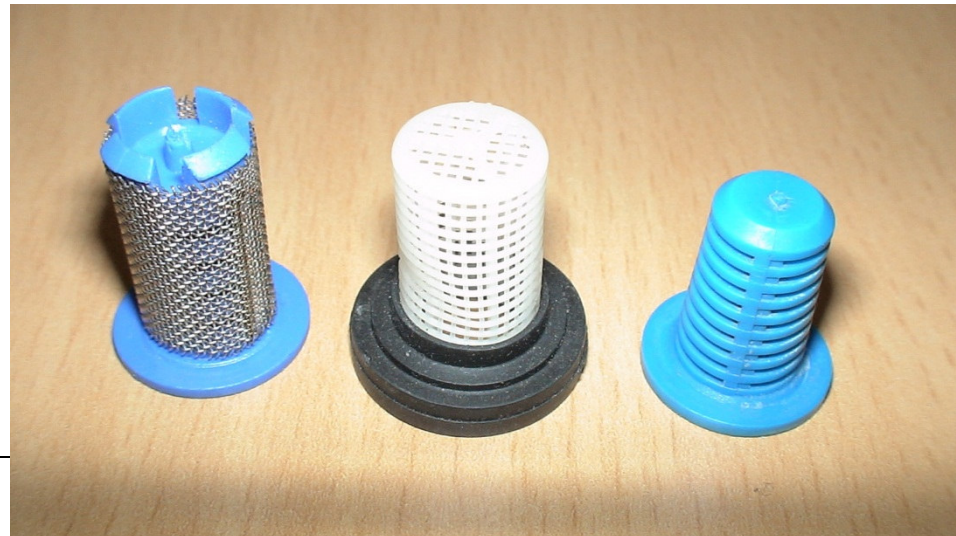


Foto: Hauer





Druckfilter nicht vergessen – wichtigstes Filter



**Druckfilter ist immer das
feinste Filter am
Pflanzenschutzgerät!!!**

Maschenzahl der Filtereinsätze kontrollieren – Angaben des Düsenherstellers beachten!

-015 ID IDK (60 M) IDKT LU AD ST (80 M)	-02 ID IDK LU AD ST (60 M) IDKT DF (80 M)	-025 ID IDN IDK IDKT LU (60 M)	-03 ID/IDN IDK/IDKN IDKT LU AD/ST/SC (60 M) DF (80 M)	-04 ID IDK/IDKN IDKT LU AD ST/SC DF (60 M)	-05 ID IDK LU ST (25 M) IDKT DF (60 M)	-06 ID IDK LU ST (25 M) IDKT DF (60 M)
--	---	---	--	---	---	---

TD 110-01	TD 110-015	TD 110-02	TD 110-025	TD 110-03	TD 110-04	TD 110-05	TD 110-06	TD 110-08	TD 110-10
 Filter 50 M blau					 Filter 24 M weiß				
TD HiSpeed 110-015	TD HiSpeed 110-02	TD HiSpeed 110-025	TD HiSpeed 110-03	TD HiSpeed 110-04	TD HiSpeed 110-05	TD HiSpeed 110-06	TD HiSpeed 110-08		
 Filter 50 M blau						 Filter 24 M weiß			

Maschenzahl und Farbkennzeichnung der Filtersiebe alt und neu!

Farbcodierung 2011 geändert

		ISO 19732	
Lechler Alte Farbkodierung	ARAG Alte Farbkodierung	Neue Farbkodierung	Mesh
gelb		rot	25
	weiß	rot	32
	blau	blau	50
rot		blau	60
	grau	gelb	80

Quelle: Lechler

Beispiel Filtereinsätze alt und neu!

Saugfilter 50 mesh
Alt (hellblau)

Saugfilter 50 mesh
Neu (blau)

Druckfilter 80 mesh
Alt (grau)

Druckfilter 80 mesh
Neu (gelb)

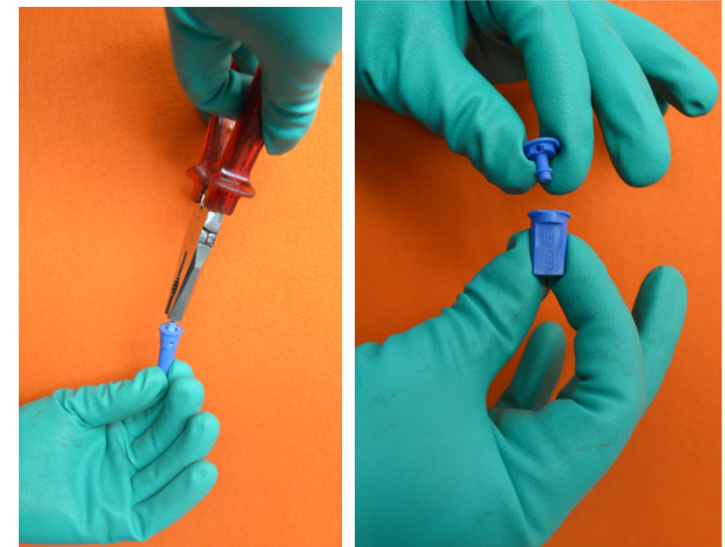


Quelle: Rau, Agrotop

Praxistipp – Düsen zu Saisonende bzw. vor der Gerätekontrolle ausbauen und gründlich reinigen

Für eine gründliche Düsenreinigung Injektoreinsatz herausnehmen!

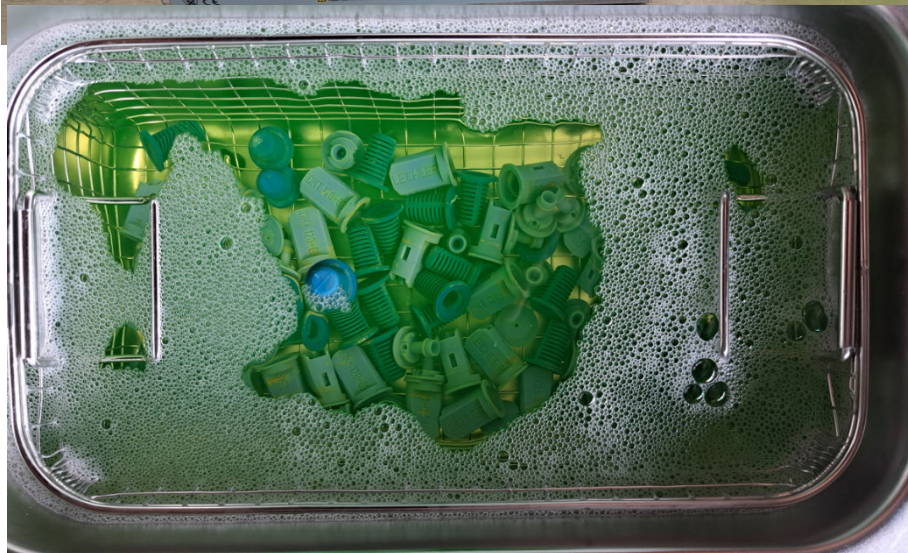
- Einweichen mit warmen Wasser und Reiniger
- anschließend Druckluft besser als
- Bürste (Kunststoffdüsen empfindlich)
- Chemiebad bei hartknäckigen Ablagerungen
- alternativ Ultraschallreinigung



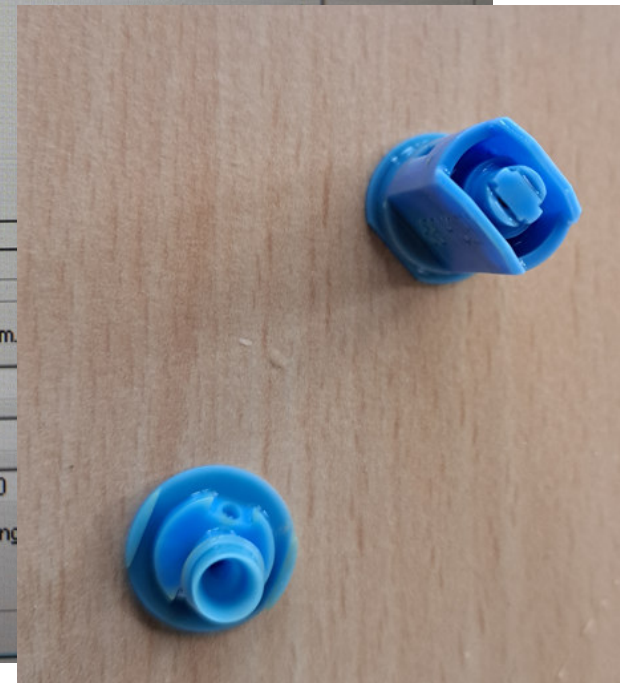
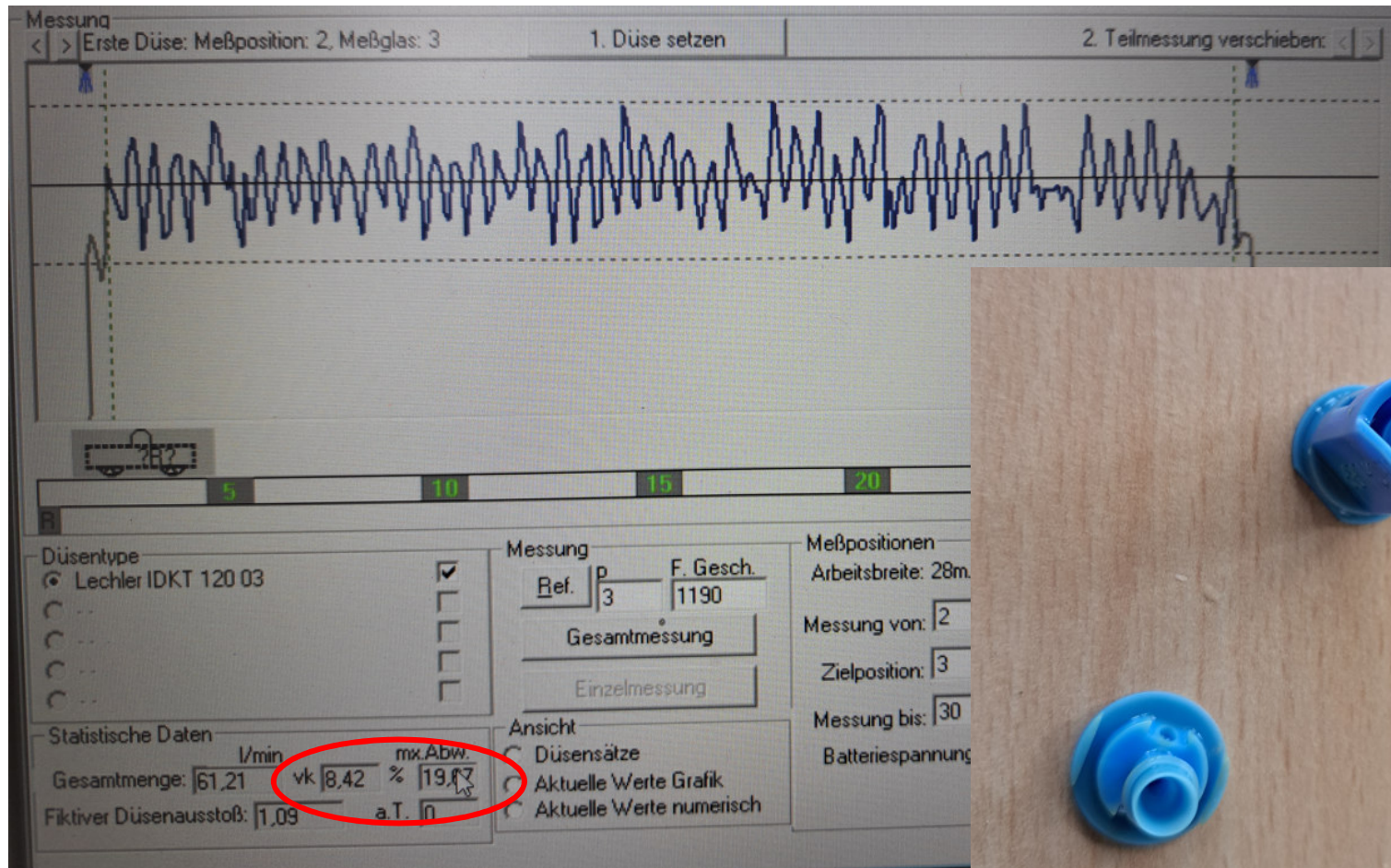
Eine gründliche Düsenreinigung vor der Gerätekontrolle spart Ärger und Kosten!



Düsenreinigung mit Ultraschall



Querverteilungsmessung 27 m, IDKT 120 03 – Ergebnis nach Düsenreinigung mit Ultraschall



Düsenausstoßmessung – oft kommt weniger an! Druckverlust im System – „innere Leckagen“

- ✓ Hinweis auf erhöhten Druckverlust im System gibt der Vergleich von Soll- und Ist-Ausstoß der Düsen in der Software
- ✓ Hilfsmittel Düsentabelle

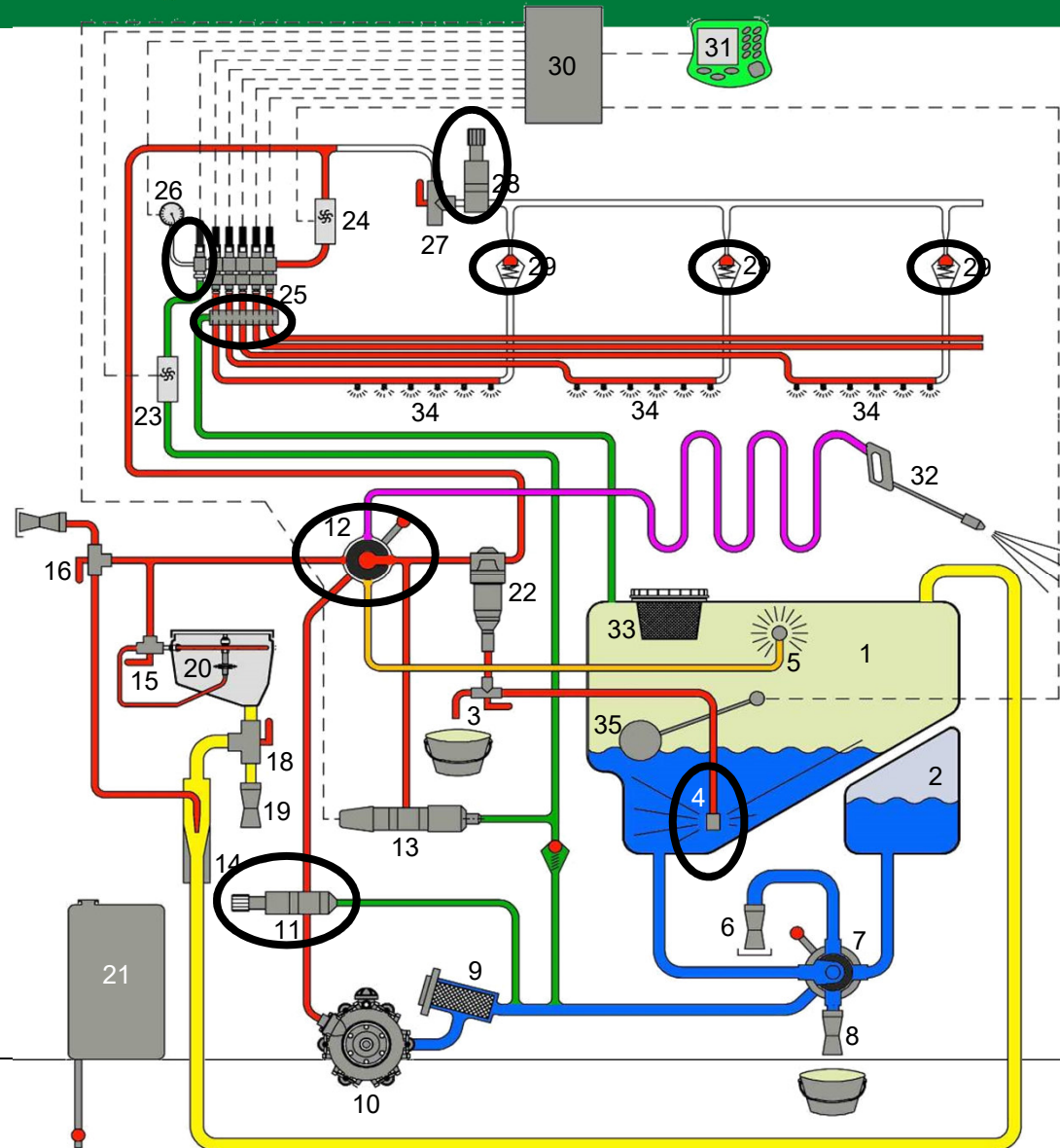
The screenshot shows a software interface for nozzle flow measurement. At the top, there is a scale from 2 to 20. Below it, the 'Düsentype' (Nozzle type) is set to 'Hardi MD 110-04'. The 'Messung' (Measurement) section shows 'Ref.' as 3 and 'F. Gesch.' (Flow rate) as 1600, which is circled in red. The 'Statistische Daten' (Statistical data) section shows 'Gesamtmenge' (Total quantity) as 44,51 l/min, 'vk' (coefficient of variation) as 6,71 %, and 'Fiktiver Düsenausstoß' (Fictitious nozzle flow) as 1,48, which is also circled in red. The 'Ansicht' (View) section has 'Aktuelle Werte Grafik' (Current values graphic) selected. The 'Meßpositionen' (Measurement positions) section shows 'Arbeitsbreite' (Working width) as 15m, 'Messung von' (Measurement from) as 3, 'Zielposition' (Target position) as 3, and 'Messung bis' (Measurement to) as 17. The 'Teilmessung' (Partial measurement) section has '1. Teil (li.)' (1st part (li.)) selected. The 'Kunde' (Customer) section has buttons for 'Prüfbericht' (Test report), 'Drucken' (Print), 'Glast. Drucken' (Print glass), 'Senden' (Send), and 'Schließen' (Close).

Störungen im Druckbereich

Systematisch vorgehen!

- ✓ **1. Pumpenleistung messen**
- ✓ **2. Primärdruckregler und Druck-Injektoren (falls vorhanden) überprüfen**
- ✓ **3. Rückläufe überprüfen**
- ✓ **4. Gleichdrucksammler überprüfen**
- ✓ **5. Rückschlagventile bei Umlaufsystemen überprüfen**

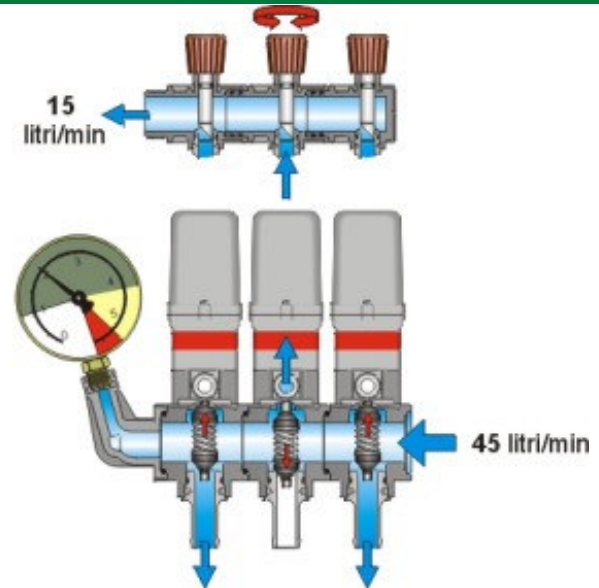
Mögliche Fehlerquellen



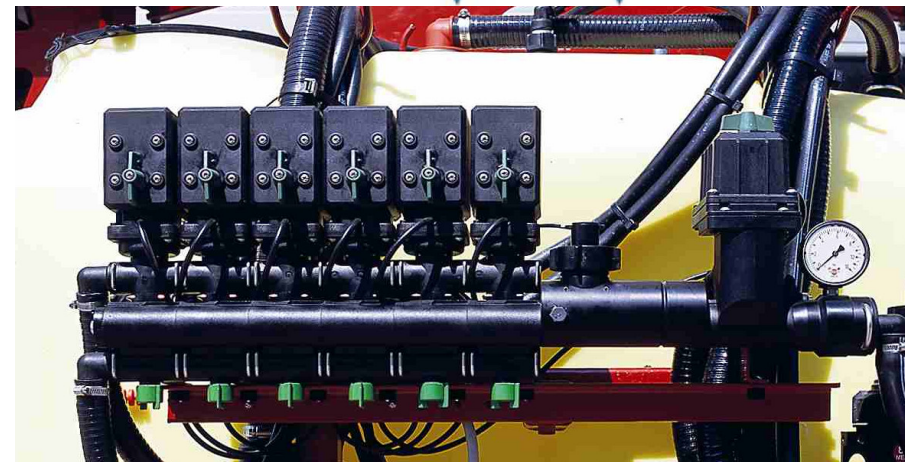
Quelle: Hauer

Roman HAUER LK-Technik Mold

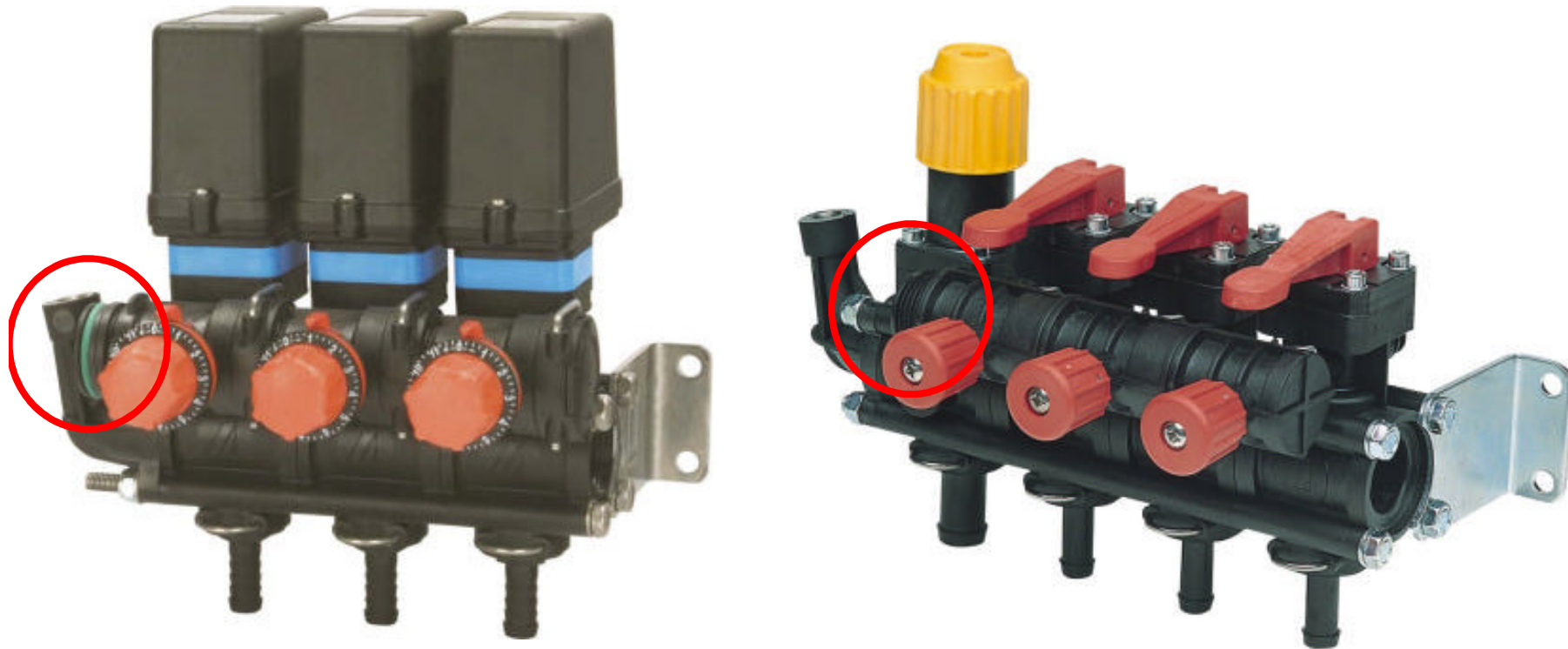
Teilbreitenarmatur mit justierbaren Rücklauf 3-Wege-Armatur - Fehlersuche



Quelle: arag

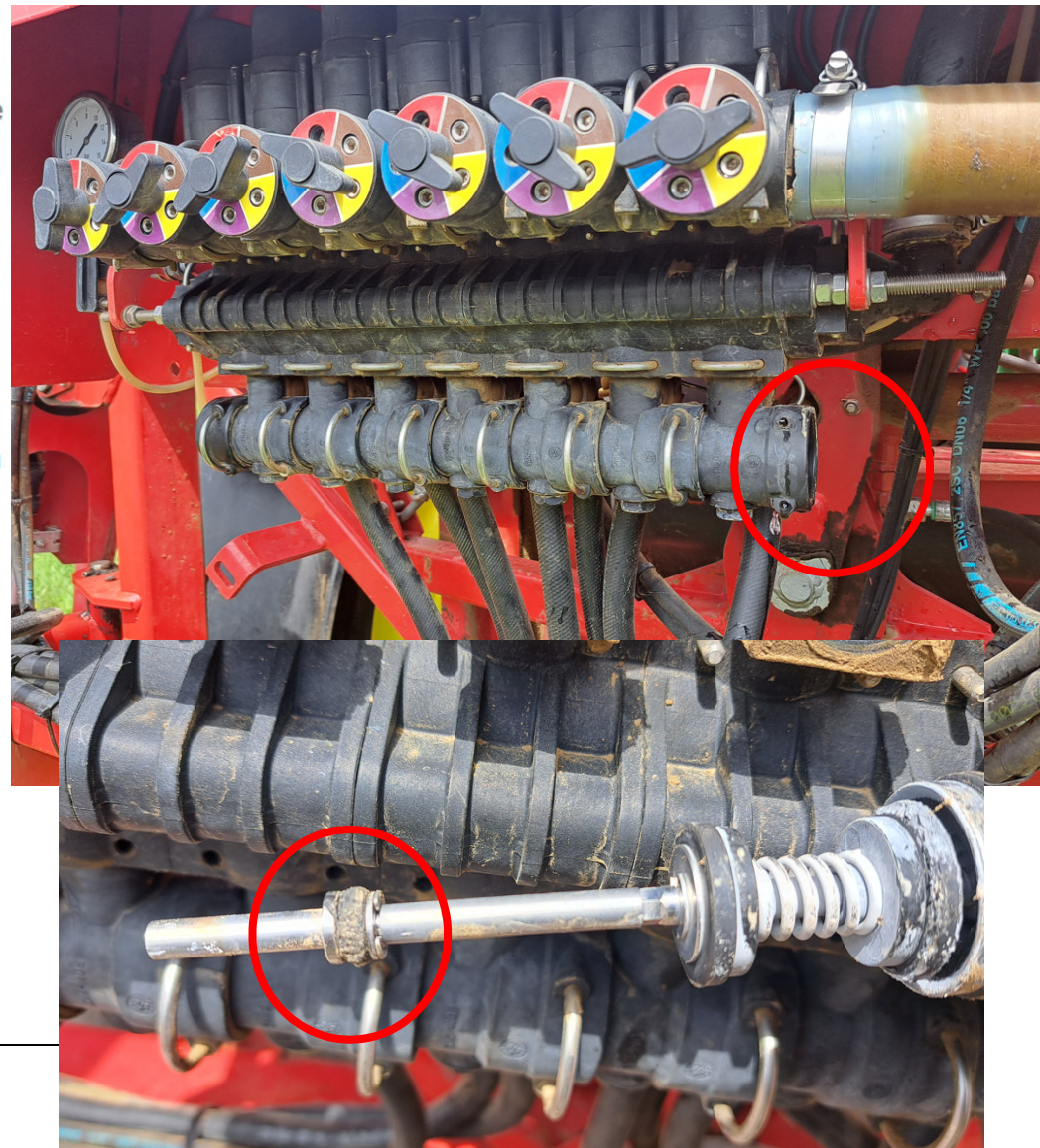
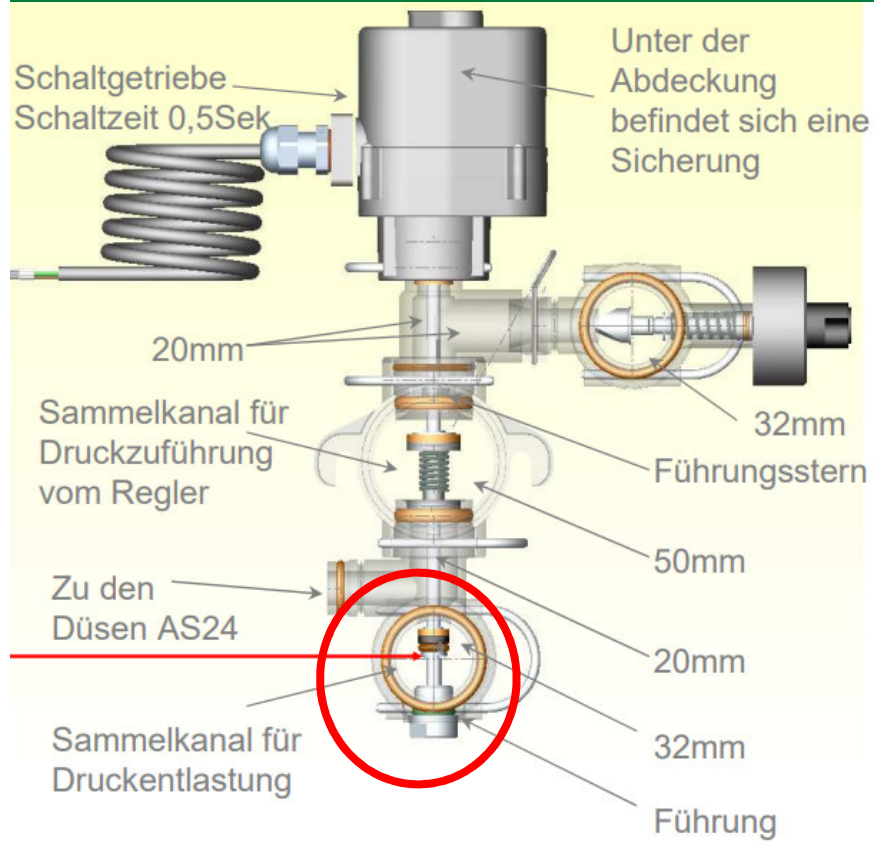


Gleichdruckventile überprüfen!

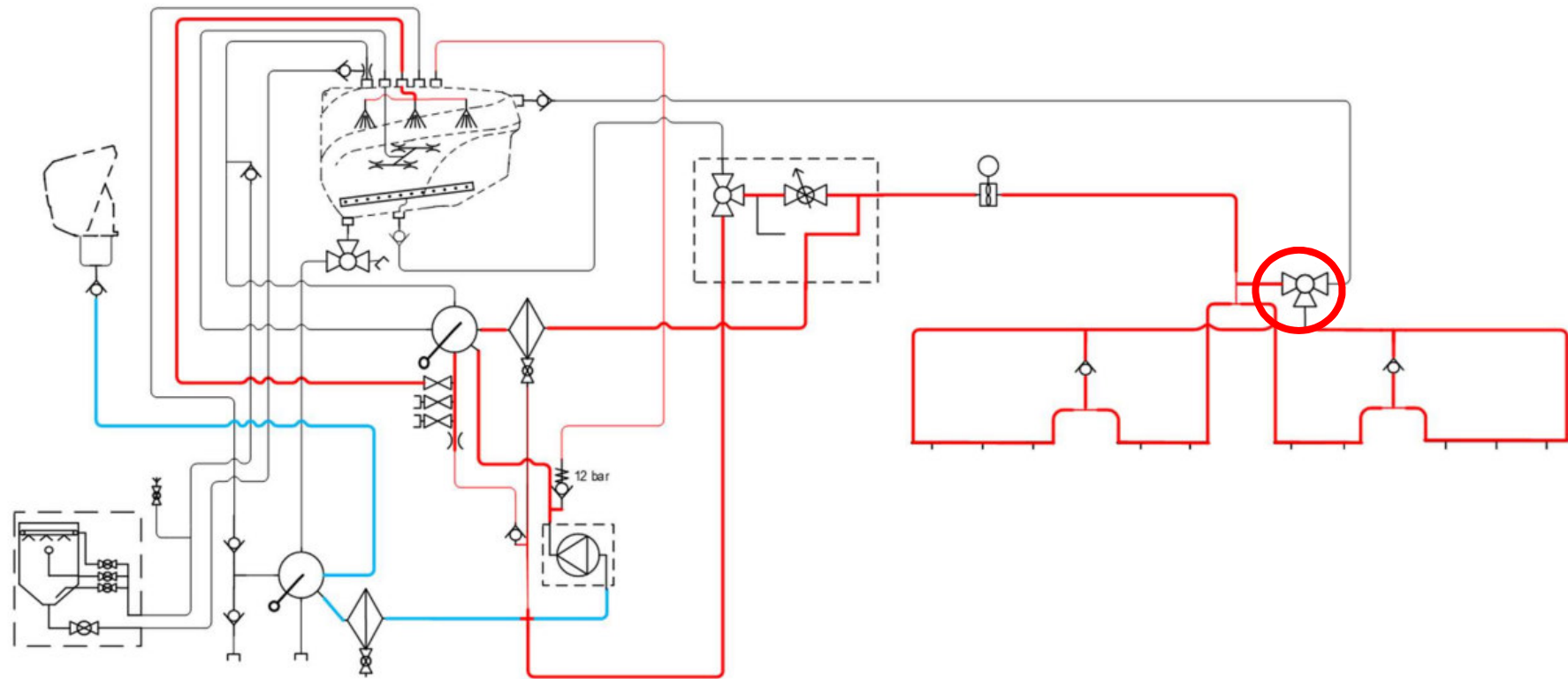


In Stellung „Spritzen“ darf aus dem Gleichdrucksammler keine Flüssigkeit austreten!

Druckentlastungskanal prüfen



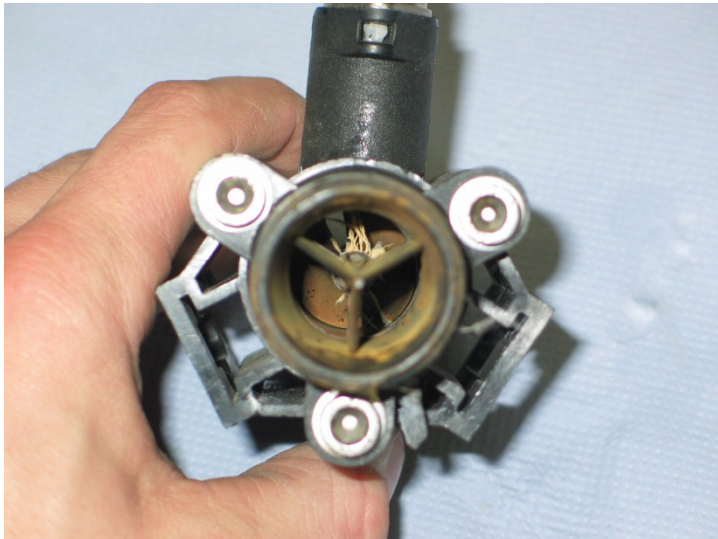
Fehlerquelle bei Einzeldüsenanschaltung



Häufige Ursache für Druckverlust



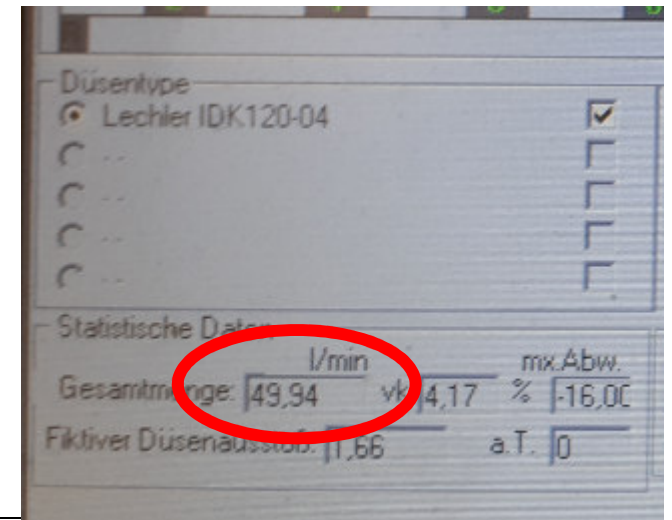
Durchflussmesser kalibrieren nach mechanischer Kontrolle im Zuge der Kontrolle



Querverteiler misst den Ausstoß über die Düsen!



ermittelten l/min-Wert eingeben oder mit angezeigtem Wert vergleichen und Impulszahl korrigieren



Impulszahl korrigieren

neue korrigierte Impulszahl =

$\frac{\text{l/min (Spritzenterminal)} \times \text{Impulszahl (alt)}}{\text{l/min (gemessen)}}$

l/min (gemessen)

Foto: Hauer

