



## Wassersparbrause

**Projekt-Team:** Ann-Kathrin Hühn und Lars Müller

**Beruf:** Konstrukteurin und Polymechaniker

**Lehrjahr:** 3

**Name der Schule oder des Betriebs:** Berufsbildungszentrum Dietikon

**Name der Lehrperson oder der Berufsbildnerin/des Berufsbildners:** S.Forster, M. Kindt, U. Hassler

### **Zusammenfassung:**

Zur täglichen Körperhygiene wird deutlich mehr Wasser verbraucht als zum Kochen und Trinken. Um das kostbare Trinkwasser, das zum Duschen benutzt wird zu retten können Sparbrausen eingesetzt werden. Die Akzeptanz dieser Brausensysteme kann dadurch gesteigert werden, dass für die Anwender/-in die Wahrnehmung der auftretenden Wassermenge beim Duschen möglichst dem Standarderlebnis entspricht. Zur Lösung dieses Problems haben wir die Idee entwickelt, durch die Verwendung von Injektor-Waschdüsen, wie sie in Autowaschanlagen Anwendung finden, möglichst kleine Wassertröpfchen vermischt mit Umgebungsluft zu erzeugen. Wir gehen davon aus, dass kleinere Wassertröpfchen um 100 µm Durchmesser, die durch das von Venturi entwickelte Injektorprinzip erzeugt und mit Luft turbulent vermischt sind, diesen sensorischen Eindruck erzeugen können. Dementsprechend wurden drei Düsen, zu einem Brausenkopf kombiniert und getestet. Vier von fünf Versuchspersonen waren mit dem sensorischen Eindruck beim Duschen zufrieden. Durch das von uns entwickelte Duschesystem können unter sonst gleichen Bedingungen ca. 50% Wasser eingespart werden.



Tatsächlich eingesparte Energie in kWh pro Jahr (Energieprojekt):  
Pro Person und Tag können ca. 120 Liter Wasser eingespart werden. Falls jeder 10. Einwohner der Schweiz dieses System verwenden würde, könnte man nach der folgenden Rechnung pro Jahr die entsprechende Menge Wasser einsparen:  
 $800'000 \text{ Einwohner} \times 312 \text{ Tage} \times 120 \text{ Liter} = 29,95 \text{ Mio. m}^3 \text{ Wasser}$   
Vorausgesetzt die Wassertemperatur beim Duschen beträgt  $42^\circ\text{C}$ , wird ca. 75% der Gesamtenergie, zur Erhitzung des Wassers eingespart.

Annahme Wassertemperatur Heisswasserkreislauf Heizung  $80^\circ\text{C}$ , Einlaufemperatur Kaltwasser  $8^\circ\text{C}$ , Mischverhältnis Kalt- / Warmwasser 50:50, Leitungsverluste einberechnet.

Energieverbrauch Standardbrause

(Energie = Wärmekapazität x Masse x Temperaturdifferenz)

$4.18\text{J}/(\text{g K}) \times 76'000 \text{ g} \times 72 \text{ K} = 22'873 \text{ kJ}$  entspricht 22'873 kWh

$22'873 \text{ kWh} : 3600 \text{ s} = 6.354 \text{ kWh}$ .

Energieverbrauch Wassersparbrause

(Energie = Wärmekapazität x Masse x Temperaturdifferenz)

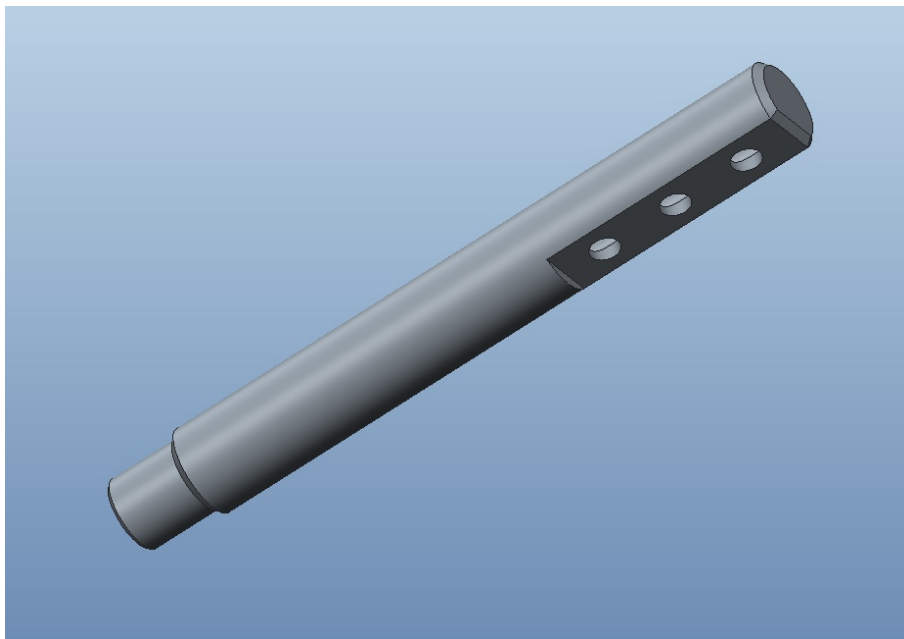
$4.18\text{J}/(\text{g K}) \times 15'600 \text{ g} \times 72 \text{ K} = 4'695 \text{ kJ}$  entspricht 4'695 kWh

$4'695 \text{ kWh} : 3600 \text{ s} = 1.304 \text{ kWh}$ .

Energieeinsparungspotenzial pro Jahr

$5.05 \text{ kWh} \times 800'000 \text{ Einwohner} \times 312 \text{ Tage} = 1'260'480'000 \text{ kWh}$

**Wettbewerbs-Kategorie:** Innovationsprojekt



## Inhalt

<b>1. Einleitung .....</b>	<b>2</b>
1.1. Ausgangslage .....	2
1.2. Motivation .....	2
<b>2. Ideensuche / Projektdefinition .....</b>	<b>3</b>
2.1. Projektdefinition und -Zielsetzung: .....	3
2.2. Umsetzbarkeit.....	3
<b>3. Projektplanung .....</b>	<b>4</b>
3.1. Die wichtigsten Meilensteine .....	4
3.2. Detaillierter Aufgabenplan .....	4
<b>4. Konkrete Umsetzung.....</b>	<b>5</b>
<b>5. Berechnung.....</b>	<b>5</b>
<b>6. Auswertung der Projektarbeit .....</b>	<b>6</b>
6.1. Rückblick .....	6
6.2. Erkenntnisse .....	6
6.3. Perspektiven .....	6
<b>7. Literatur .....</b>	<b>7</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>8</b>

# 1. Einleitung

## 1.1. Ausgangslage

Der Durchschnittsschweizer verbraucht mit einer normalen Duschbrause 19 l/min während dem duschen. Im Durchschnitt duscht der/die Schweizer/-in 8 Minuten. Das ergibt 152 l pro Dusche.

Bei einer Sparbrause wird 9 l/min verbraucht. Das macht dann 72 l während einer Dusche.

Diese Angaben stammen vom Verein des Gas- und Wasserfaches aus dem Jahr 1999.

Bei unseren Injektor-Waschdüsen wird 1.3 l/min bei 4 bar Wasserdruck verbraucht (pro Düse). Wir werden 3 Düsen in einen Duschkopf einbauen. Somit werden bei einer Dusche mit unserem Duschkopf 31.2 l/min verbraucht.

## 1.2. Motivation

Unsere Motivation besteht darin, den Wasserverbrauch jedes Schweizers zu minimieren. Dadurch wird automatisch auch Energie eingespart, da es nicht mehr nötig ist so viel Wasser zu erwärmen. Obwohl wir sehr viel Wasser einsparen, kann dennoch geduscht werden.

Wir finden die Klimawerkstatt eine sehr gute Idee und geben unser Bestes, damit wir einen Beitrag leisten können den Planeten zu retten.



## 2. Ideensuche / Projektdefinition

Auf Grund unserer Recherche erkannten wir, dass ein Schweizer viel zu viel Wasser beim Duschen verbraucht.

Wir wussten, dass man das minimieren kann.

So wollten wir Hohlkegelinjektordüsen aus Automobilwaschanlagen in einen Duschkopf einbauen, um den Wasserverbrauch zu reduzieren.



### 2.1. Projektdefinition und -Zielsetzung:

Unser Ziel ist es, mit einem selbthergestellten Duschkopf möglichst viel Wasser pro Duschvorgang einzusparen. Somit fällt unser Projekt unter die Kategorie Innovation. Wie im Ziel bereits beschrieben, wollen wir einen geringeren Wasserverbrauch beim Duschen erreichen.

### 2.2. Umsetzbarkeit

Wenn der Duschkopf hergestellt wird ist es sehr realistisch, dass man ihn auch in der Dusche einbauen kann.

Die Zeit ist unser grösstes Problem, da wir den Duschkopf nebenbei auch noch bauen müssen. Da wir Teile selber herstellen müssen, können wir auch nicht die Zeit in der Schule dafür nutzen. Die Beschaffung der Injektor-Waschdüsen könnte ein Problem darstellen.

### 3. Projektplanung

Für das ganze Projekt hatten wir 25-30 Lektionen Zeit. Unser Ziel ist es alle Aufgaben zusammen zu erarbeiten, so wie die Planung, Dokumentation, Umsetzung und die Überprüfung, ob es so funktioniert wie wir es uns vorgestellt haben.

Die Möglichkeit besteht, dass die Injektor-Waschdüsen zu teuer sind. Dabei kann uns die BZD unterstützen.

Ein weiteres grosses Problem ist die Zeit, in der wir alles machen müssen. Dabei helfen kann nur eine gute Planung.

Die Kosten der Injektor-Waschdüsen wird die BZD übernehmen.

#### 3.1. Die wichtigsten Meilensteine

<i>Was</i>	<i>Termin</i>
Projektplanung	03.02.17
Projektdokumentation	17.03.17
Projektumsetzung	17.03.17
Projektüberprüfung	24.03.17

#### 3.2. Detaillierter Aufgabenplan

<i>Was</i>	<i>Arbeitsaufwand</i>	<i>Wer</i>	<i>Bis wann</i>
Ideensuche	4 Lektionen	Lars / AK	27.01.17
Planung der Umsetzung	15 Lekt.	Lars / AK	03.03.17
Projektdokumentation / Konkrete Umsetzung	7 Lekt.	Lars / AK	10.03.17
Bau	6h	Lars / AK	17.03.17



## 4. Konkrete Umsetzung

Wir bestellen vier Hohlkegel-Injektor-Waschdüsen, mit der passenden Grösse. Die Düse, die wir ausgesucht haben verbraucht 2.19 l/min bei 10 bar Wasserdruck, das heisst wir verbrauchen mit vier Düsen 8.76 l/min. Eine normale Dusche verbraucht 20 l/min.

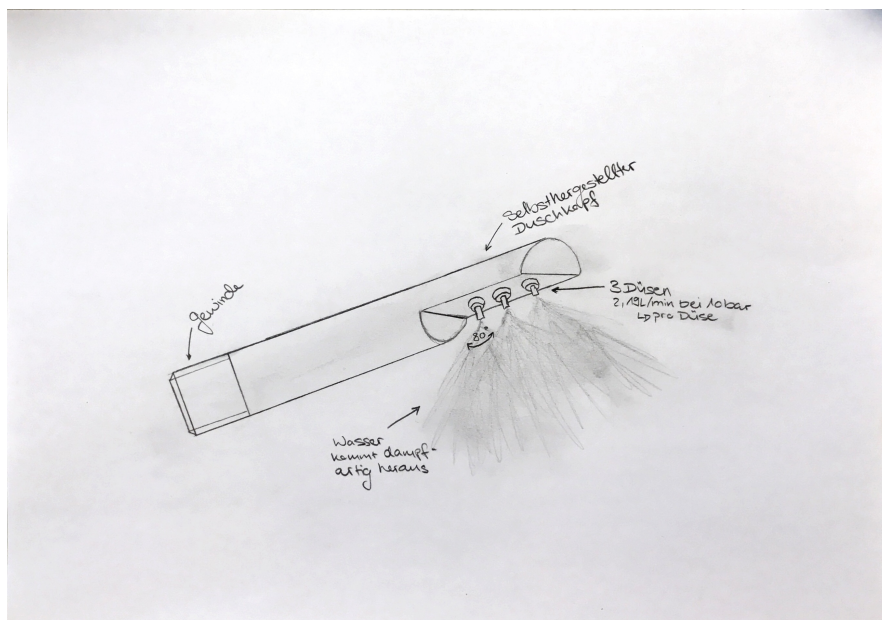
Um unseren Duschkopf herzustellen, benötigen wir einen geeigneten Duschkopf, drei Injektor Düsen und eine selbst hergestellte Platte.

## 5. Berechnung

Unsere Resultate berechneten wir wie folgt:

Um herauszufinden, wie lange ein durchschnittlicher Schweizer unter der Dusche ist und wieviel Wasser er dabei verbraucht, kontaktierten wir den Verein des Gas- und Wasserfaches. Sie teilten uns mit, dass eine Umfrage aus 1999 ergeben hat, dass ein durchschnittlicher Schweizer 6 mal pro Woche 8 min duscht. Dabei werden bei einer Sparbrause 9l/min und bei einer Standardbrause 19l/min verbraucht. Das ergibt bei einer Sparbrause 72 l/Dusche und bei einer normalen Brause 152 l/Dusche.

Unsere Brause hingegen verbraucht 3.9 l/min, das heisst bei einer 8-Minütigen Dusche liegt der Wasserverbrauch bei 31.2 l/min. Jedoch sind wir uns nicht sicher, ob wir wirklich nur drei Düsen benötigen, eventuell benötigen wir vier davon. Das würde dann heissen wir verbrauchen 5.2 l/min und in einer 8-Minütigen Dusche 41.6 Liter.



## **6. Auswertung der Projektarbeit**

### **6.1. Rückblick**

Wir haben unser Ziel, was die Projektdokumentation und die Projektgestaltung angeht soweit erreicht.

Die Injektor-Waschdüsen sind sehr spät geliefert worden, deshalb konnten wir erst spät mit dem Bau der Brause beginnen.

Eine Schwierigkeit war die Befestigung des Schlauches an dem Duschkopf. Noch eine Schwierigkeit war die knappe Zeit.

Wir benötigten bei der Umsetzung des Projektes keine grosse Hilfe von Drittpersonen.

Wir sind sehr zufrieden mit dem Ergebnis unseres Projektes und hoffen, dass sich die Idee verbreitet.

### **6.2. Erkenntnisse**

Wir erkannten, dass wir beim Duschen viel zu viel Wasser verbrauchen, das wir überhaupt nicht benötigen. Wenn all das Wasser auch noch erwärmt werden muss, wird auch Energie für das überflüssige Wasser verbraucht.

Da die Zeit sehr knapp war und man für einen Bau in der Schule keine Möglichkeit hat, erkannten wir, dass wir für so ein grösseres Projekt viel mehr Zeit benötigen.

### **6.3. Perspektiven**

Nach dem wir das Projekt der Energie- und Klimawerkstatt präsentiert haben und wir eine Rückmeldung erhalten, können wir über den weiteren Verlauf unseres Projektes nachdenken.



## 7. Literatur

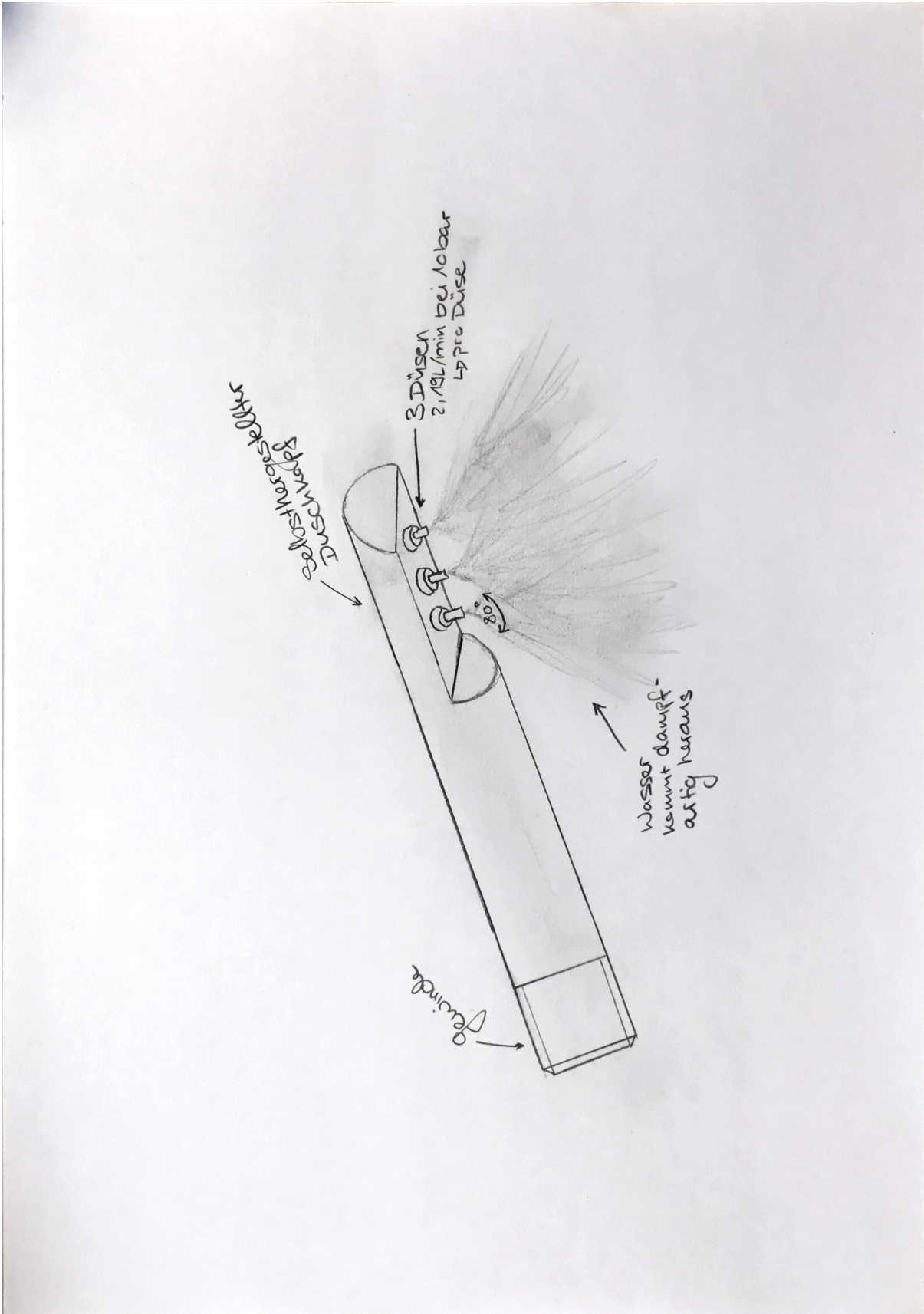
Herr Sicher, Verein des Gas- und Wasserfaches, Studie aus dem Jahr 1999

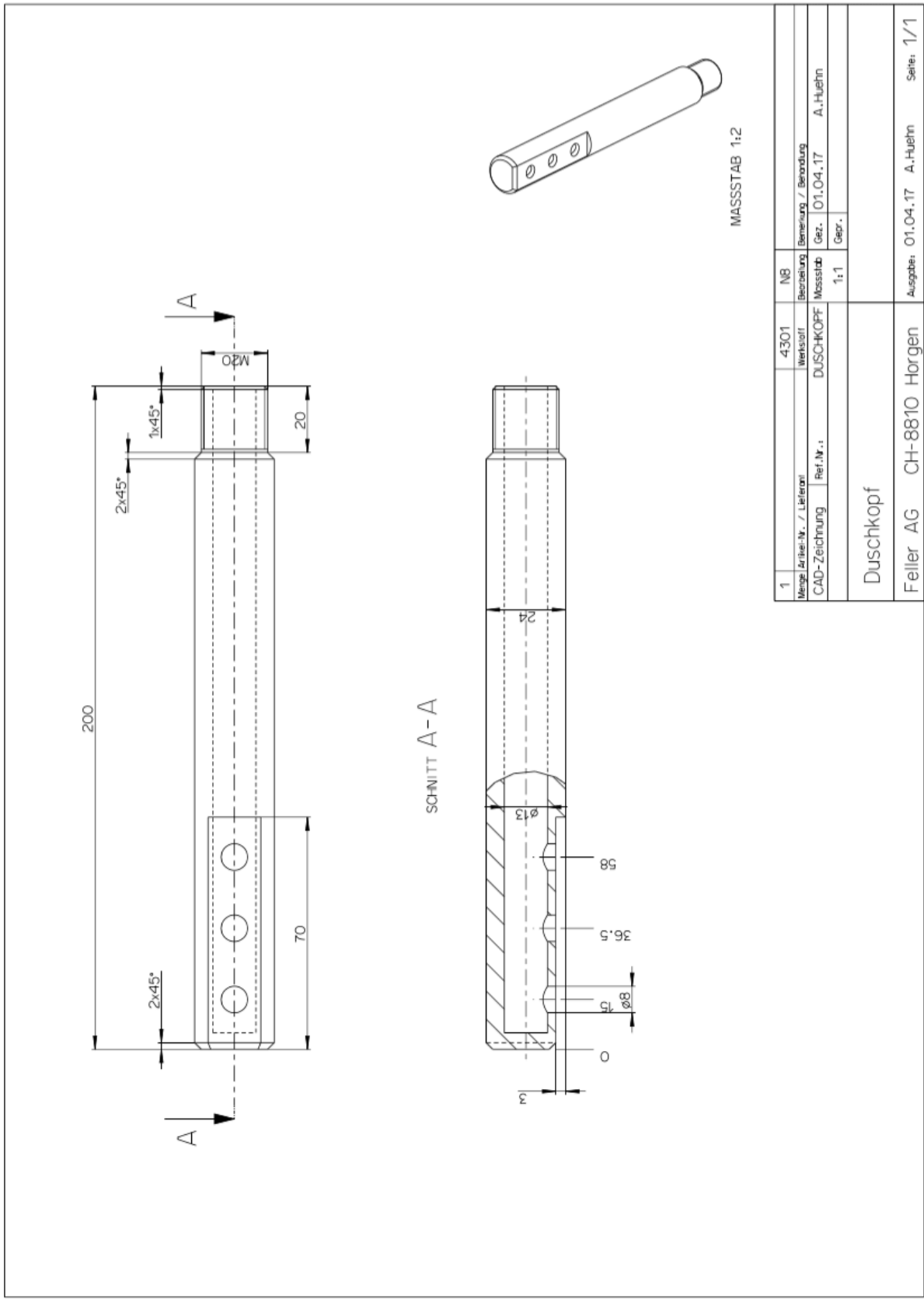
Spritzenteile.de, (2011). Spritzenteile.de. fluidcontrol worldwide. Verfügbar unter:  
<http://www.spritzenteile.de> [Zugriff: 03.03.2017]

## Anhang

**Seite 9:** Skizze des Duschkopfes

**Seite 10:** Konstruktionszeichnung





1	Menge / Art.Nr. / Lieferant	4301	NB
	CAD-Zeichnung	DUSCHKOPF	Bezeichnung / Bezeichnung
	Ref.Nr.:		Masstab
			1:1
			Gepr.
			01.04.17
			A.Huehn
Duschkopf			
Feller AG		CH-8810 Horgen	Ausgabe: 01.04.17 A.Huehn Seite: 1/1

Diese Zeichnung darf ohne unsere schriftliche Genehmigung weder ververvielfaeltigt noch Dritten zugehen gemacht werden

A3