

# Verfahrenstechnisch-energetische Bewertung einer Waschdichtprüfanlage



Hochschule für Forstwirtschaft  
Rottenburg

Hochschule für Angewandte Wissenschaften



**Kurzfassung:** Projekt 2

**Datum:** Oktober 2013

**Erstellt von:** Sebastian Stehle

**Matrikel Nr.:** 800904

**Betreuung:** Dipl.-Ing. J. Voigt (BWS)

Prof. Dr. S. Pelz (HFR)

## Verfahrenstechnisch-energetische Bewertung einer Waschdichtprüfanlage

---

### Erfassung der Basisdaten

Das Werk Wolfsburg fertigt pro Jahr ca. 750.000 Fahrzeuge, wobei der Fahrzeugbau einen Jahresstromverbrauch von 594.197 MWh aufweist. Das gesamte Werk hat einen Stromverbrauch von 1.087.058 MWh/a.

In Wolfsburg existieren 6 Waschdichtprüfanlagen, wobei die betrachtete Anlage aus Halle 8 einen Jahresstromverbrauch von ca. 3.200 MWh (Jahr 2010) hat. Dieser Jahresstromverbrauch ergibt sich durch den Durchlauf von täglich ca. 1040 Pkw, im 3-Schichtbetrieb 5 Tage die Woche, 47 Wochen im Jahr.

Die Waschdichtprüfanlage ist seit dem Jahr 2002 in Betrieb, wobei Teile der Waschanlage im Jahr 2011 erneuert wurden.

### Elektrisch betriebene Geräte

Alle elektrisch betriebenen Anlagenbestandteile werden erfasst. Dabei zu berücksichtigen ist, dass die Komponenten nicht FU-geregelt betrieben werden. Dies hat zur Folge, dass alle Motoren immer unter Vollast laufen. Weiterhin entsprechen alle Antriebe der Energieeffizienzklasse IE2.

Um den Ist-Verbrauch der Anlage ermitteln zu können, ist es wichtig, zu berücksichtigen, welche der unter **Tab. 2-1** genannten Komponenten wie lange (h/d) betrieben, bzw. wie oft diese an- und abgeschaltet werden. Die Berücksichtigung des An- und Abfahrprozesses der Geräte ist von Bedeutung, weil diese beim Anfahren den 10-fachen Stromverbrauch, verglichen zum Normalbetrieb, aufweisen.

Es ergibt sich ein Jahresstromverbrauch von **1.252,62 MWh**.

### Wasserkreislauf

Die Anlage besteht aus zwei Wasserkreisläufen. Der erste ist der Dichtprüfkreislauf. Der zweite Kreislauf besteht aus dem Waschbereich. Begründet sind beiden Kreisläufe durch die Zugabe von Shampoo und Trocknungshilfe in der Waschzone.

Nachfolgend werden die aus beiden Prozessen genannten Zahlen in einer Tabelle, **Tab. 2-3**, zusammengefasst dargestellt. Diese lassen sich mit den angegebenen Produktionszeiten nachvollziehen.

<b>Wasserverbrauch Halle 8 Dichtprüfung und Waschen</b>						
Produzierte Pkw/d	1040					
Produktionszeiten	24h	5d/w	47w/a			

## Verfahrenstechnisch-energetische Bewertung einer Waschdichtprüfanlage

Jahreswasserverbrauch der gesamten Anlage				7.727	m³/a	<b>100%</b>
Abwasser der ges. Anlage				6.081	m³/a	78,70%
Verlust (Verschleppung, Abluft, Filtervlies)				1.646	m³/a	21,30%
<b>Verbrauch durch Dichtprüfung</b>						
Verbrauch durch Dichtprüfung				<b>6.752</b>	<b>m³/a</b>	<b>87,38%</b>
Verlust durch Abluft				675,2	m³/a	10%
Verlust durch Filter				540,16	m³/a	8%
Verlust durch Verschleppung				127,57	m³/a	1,89%
<b>Verbrauch durch Waschen</b>						
Verbrauch durch Waschen				<b>975</b>	<b>m³/a</b>	<b>12,62%</b>
Verlust durch Abluft				97,5	m³/a	10%
Verlust durch Filter				78	m³/a	8%
Verlust durch Verschleppung				127,57	m³/a	13,08%

Tab. 2- 1: Wasserverbrauch aus Dichtprüfung und Waschen

### Einsatz von Chemikalien

In dem Prozess werden dreierlei Chemikalien eingesetzt. Shampoo und Trocknungshilfe zur Reinigung und Pflege, sowie zur Vermeidung des Grauschleiers auf den Fahrzeugen und Biozid zur Bekämpfung der Algenbildung in der Abwasseraufbereitungsanlage.

Die hier verwendeten Mengen werden so vom Hersteller empfohlen. Um diesen Verbrauch zu minimieren, ist es notwendig, den Frischwasserverbrauch zu reduzieren.

### Optimierungsvorschläge

Anhand der ermittelten Basisdaten ergeben sich einige Möglichkeiten, die Anlage in Hinblick auf ihren Medien- und Energieverbrauch zu optimieren:

1. Elektrische Verbraucher von IE2 auf IE3 ändern
2. FU-geregelte Pumpen einsetzen
3. Motoren der Verfah-Portale (4 Stck) entnehmen
4. Wasserkreislauf optimieren:
  - a. Abwassermenge auf Grund anlagentechnischer Fehleinstellungen reduzieren
  - b. Wasserverluste aus Abluft durch Wasserabscheider rückgewinnen
  - c. Verschleppung von Wasser minimieren/optimieren – Konzernrichtlinien einhalten
5. Einbau einer Membranbiologie um den Wasserverbrauch zu verringern
6. Einsatz der Chemikalien, Shampoo und Trocknungshilfe, in Abhängigkeit zum Wasserkreislauf verbessern

## Verfahrenstechnisch-energetische Bewertung einer Waschdichtprüfanlage

---

### Fazit

Zusammenfassend sollen hier die Ergebnisse dieser Arbeit und hauptsächlich die aus Kapitel 3. **Optimierungsvorschläge anhand der ermittelten Basisdaten** dargestellt werden.

Die genannten Optimierungsvorschläge lassen sich gut tabellarisch darstellen. Diese gliedern sich in drei Einsparbereiche: Strom, Wasser und Chemie, siehe **Tab. 4-1**.

	Pos.	Titel	Potential [%]
Strom	3.1	Elektrische Verbraucher von IE2 auf IE3 ändern	2
	3.2	FU-geregelte Pumpen einsetzen	3
	3.3	Antriebe der Verfahrorale entnehmen	1
Wasser	3.4	Wasserkreislauf optimieren	49 <sup>1)</sup>
	3.5	Einbau einer Membranbiologie	74,8
Chemie	3.6	Zugabe der Chemikalien reduzieren	50 <sup>2)</sup>

**Tab. 4- 1:** Zusammenfassung des Einsparpotentials

- 1) Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass das Einsparpotential von 14,7%, resultierend aus der Verschleppung von Dichtprüfung zu Waschen, nicht einbezogen ist
- 2) Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass es sich um eine Annahme handelt

Eine signifikante energetische Optimierung der Waschdichtprüfanlage aus Halle 8, sowie technisch vergleichbarer WDPA's, ist aus einigen Gründen nur begrenzt sinnvoll.

Da die Ziele von VW eine Senkung aller genannten Bereiche beinhaltet, findet durch die genannte Optimierung viel mehr eine Verschiebung der verbrauchten Medien als eine tatsächliche Senkung des gesamten Medienverbrauchs statt.

Um den Medien- und Energieverbrauch der Anlage tatsächlich relevant zu senken, müssen konkrete Ziele definiert werden, welche zur selben Zeit durch Anpassung der Richtlinien die Möglichkeit zur Umsetzung erhalten.

Damit würde im Wesentlichen eine Abstimmung von Umweltzielen und Konzernrichtlinien, und nicht nur eine technische Umrüstung, zu einer Optimierung der Anlage führen.