



Bundesverband  
Ausbeultechnik &  
Hagelinstandsetzung



# Kalkulationsvorgaben Hagel

Stand 26.11.2024



# Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Beschreibung .....	3
2.	Eingrenzung der Dellenzahl .....	3
3.	10er oder 12er Teiler .....	3
4.	Erfassung der Dellengröße .....	3
5.	Definition waagrechte und senkrechte Bauteile .....	4
6.	Aufschlag Aluminium .....	5
7.	Aufschlag Klebetechnik .....	5
8.	Aufschlag „Über Greifzone“ .....	6
9.	Einsatz von Gerüsten .....	6
10.	Vordrücken zum Lackieren .....	6
11.	Vorziehen zum Lackieren .....	6
12.	Auswahl der Reparaturmethode .....	7
13.	Rüstzeit .....	7
14.	Hohlraumkonservierung .....	7
15.	Finish .....	7
16.	Verbringung .....	7
17.	Gesamtberechnung .....	7
18.	Sonstiges .....	7
19.	Wichtiger Hinweis zu Kalkulationsvorgaben .....	8

# 1 Allgemeine Beschreibung

Das System beruht auf der Erfassung der Schäden an den einzelnen Bauteilen, die am Ende summiert und zu einem Gesamtschaden zusammengerechnet werden. Zunächst wird jedes Bauteil separat bewertet. Zur Bestimmung der Arbeitswerte (AW) kann beispielsweise die vom BVAT veröffentlichte Liste oder das entsprechende Kalkulationssystem (z.B. DAT, Audatex Hagelexpert II, o.A.) verwendet werden. Der Aufwand für De- und Montagearbeiten ist bei dieser Kalkulationsvorgabe nicht berücksichtigt.

# 2 Eingrenzung der Dellenzahl

Gezählt werden sämtliche Dellen, die ihren Ursprung in dem zu bewertenden Hagelereignis haben. Nicht bewertet werden Vorschäden wie hageluntypische Vertiefungen, Beulen nach außen, herstellungsspezifische Unebenheiten, oder Restbilder von vorher reparierten Stellen.

# 3 10er oder 12er Teiler

Je nach Herstellervorgaben werden die AWs in 10, 12 oder 100 Einheiten pro Stunde angegeben, wofür es entsprechende AW-Listen gibt. Im Kalkulationssystem wird dies automatisch vorgegeben und muss bei manuellen Eingaben berücksichtigt werden.

**10er Teiler: 1 AW = 6 Minuten**

**12er Teiler: 1 AW = 5 Minuten**

**100er Teiler: 1 AW = 0,6 Minuten**

Für den 100er Teiler gibt es keine eigene AW-Liste, da hier der 10er Teiler angewendet werden kann und sich das Ergebnis nur um eine Kommastelle verschiebt. Aus diesem Grund werden im nachfolgenden 100er Werte nicht benannt.

# 4 Erfassung der Dellengröße

Das Messen einer Dellengröße erfolgt über die Spiegelung und Anwendung bekannter Hilfsmittel. Die Größe der Hageldelle ist über die Maximalgröße definiert. So sind z.B. 21 - 30 mm große Dellen als 30 mm Dellen zu bewerten. Es sind für folgende Dellengrößen 1 - 10 mm, 11 - 20 mm, 21 - 30 mm, 31 - 40 mm, 41 - 50 mm, 51 - 60 mm, 61 - 70 mm und 71- 80 mm AWs festgelegt worden. Bei unterschiedlichen Dellengrößen an einem Bauteil ist die durchschnittliche Dellengröße zu bestimmen. Dies kann durch Einschätzung oder Berechnung geschehen.

## **Schritt 1:**

Erfassung der Dellenanzahl getrennt nach 8 Größenklassen; 10 mm Dellen = Y1; Anzahl 20 mm Dellen = Y2; Anzahl 30 mm Dellen = Y3 ... usw.

## **Schritt 2:**

Gesamtsumme aller Dellen =  $Y_{ges}$  an dem Bauteil ermitteln Berechnungsformel für gemittelten Dellendurchmesser in mm (X)

## Berechnungsformel für gemittelten Dellendurchmesser in mm (X):

$$[10 \text{ mm} * \text{Anzahl } Y_1] + [20 \text{ mm} * \text{Anzahl } Y_2] + [40 \text{ mm} * \text{Anzahl } Y_3] + \dots]$$

Gesamtsumme aller Dellen auf dem Bautell (Yges)

### Berechnungsbeispiel:

#### 1. Erfassung der Dellenanzahl getrennt nach Größen:

Y<sub>1</sub> 0 Dellen; Y<sub>2</sub> 120 Dellen; Y<sub>3</sub> 25 Dellen; Y<sub>4</sub> 15 Dellen; Y<sub>5</sub> 8 Dellen; Y<sub>6</sub> 1 Delle; Y<sub>7</sub> 0 Dellen; Y<sub>8</sub> 0 Dellen

#### 2. Gesamtsumme aller Dellen Yges:

$$(Y_{\text{ges}} = Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots) 120 + 25 + 15 + 8 + 1 = 169$$

$$[(10 * 0) + (20 * 120) + (30 * 25) + (40 * 15) + (50 * 8) + (60 * 1) + (70 * 0) + (80 * 0)]$$

169

$$X = \frac{4210}{169} ; \quad X = 24,9 \text{ mm} \quad \rightarrow 30 \text{ mm}$$

**Ergebnis:** Die durchschnittliche Dellengröße beträgt 30 mm.

5

## Definition waagrechte und senkrechte Bauteile

### Waagrechte Bauteile:

Motorhaube, Dach, Heckklappe oben (falls nicht durch die Heckscheibe vom unteren Bereich trennbar, wird die komplette Heckklappe senkrecht gerechnet), Heckdeckel (flach/Limousine)

### Senkrechte Bauteile:

Kotflügel, Tür, Seitenteil oder -wand, Dachrahmen oder Säule, seitlich öffnende Hecktür, Heckklappe unten

6

## Aufschlag Aluminium

Der Aufschlag für Aluminiumbauteile beträgt 25% auf den AW-Listenwert. Ein eventueller Aufschlag für Klebetechnik erfolgt nach der Berechnung des Aluminiumaufschlags.

Bei einer Kombination von Materialaufschlag und Klebetechnik wird wie folgt gerechnet:

Als erstes werden Materialbedingte Aufschläge gerechnet (Alu):

$$100 \text{ AW} + 25 \% \text{ Aluaufschlag} = 125 \text{ AW} \text{ (Materialsumme)}$$

Ggf. folgt dann auf die Summe der Aufschlag zur Instandsetzungsmethode (Klebetechnik)

$$125 \text{ AW} + 30 \% \text{ Klebetechnik} = 162,5 \text{ AW}$$

## Aufschlag Klebetechnik

Der Aufschlag für Klebetechnik ist auf das jeweilige Bauteil bezogen und beträgt 30% auf den AW-Listenwert. Zusätzlich ist eine Position „Material Klebetechnik“ pro Fahrzeug zu ergänzen, sofern Klebetechnik angewendet wird. Evtl. kann dies im System auch automatisiert erfolgen. Materialaufwand pauschal für Klebetechnik:

<b>bis 2 Bauteile mit Klebetechnik</b>	<b>10 € netto</b>
<b>3 – 5 Bauteile mit Klebetechnik</b>	<b>15 € netto</b>
<b>6 und mehr Bauteile mit Klebetechnik</b>	<b>20 € netto</b>

Um über den richtigen Reparaturweg zu entscheiden, wenn die Instandsetzung über beide Wege möglich ist (Drücken/Klebetechnik), gilt wie immer der Grundsatz den kostengünstigsten Weg zu wählen. Hier muss gegenübergestellt werden:

**Entweder: Demontage/Montage (A+E) AW + Instandsetzung AW**  
**Oder: Instandsetzung AW + Klebetechnik AW + Material**

### \*Ergänzung zu Punkt 6 & 7

Bei einer Kombination von Materialaufschlag und Klebetechnik wird wie folgt gerechnet:

Als erstes werden Materialbedingte Aufschläge gerechnet (Alu):

**100 AW + 25 % Aluaufschlag = 125 AW (Materialsumme)**

Ggf. folgt dann auf die Summe der Aufschlag zur Instandsetzungsmethode (Klebetechnik)

**125 AW + 30 % Klebetechnik = 162,5 AW**

## Aufschlag „Über Greifzone“

Definiert ist der Aufschlag „Über Greifzone“ in der Verwendungsnotwendigkeit von Tritten, kleinen Leitern, etc. bis ca. 80 cm Höhe. Für Fahrzeuge ab einer Höhe von **1,60m und größer**, sind hiefür pauschal einmalig pro Fahrzeug 9 AW im 10er Teiler, bzw. 11 AW im 12er Teiler vorgegeben. Die Rechtfertigung liegt hier in der Bereitstellung des Trittes, der Mehraufwand an häufigem Umstellen der Erhöhung, auf- und absteigen, extra Positionierung der Werkzeuge, etc.

## Einsatz von Gerüsten

Für Fahrzeuge in Übergröße, wie Busse, LKWs, Transporter mit Hochdach, sind fahrbare Gerüste mit Absturzsicherung (Geländer) notwendig und zu kalkulieren. Bei Instandhaltungsarbeiten an übergroßen Fahrzeugen müssen Einrichtungen mit Absturzsicherungen vorhanden sein, wenn die Absturzhöhe mehr als 1m beträgt (siehe DGUV Regel 109-009 „Fahrzeuginstandhaltung“). In den Kalkulationssystemen sind hierfür entsprechende Positionen hinterlegt.

## Vordrücken zum Lackieren

Bauteile, die entweder Lackschäden aufweisen oder während der Bearbeitung der Lack beschädigt wird oder die Art der Dellen nicht zu 100% zu beheben oder nicht wirtschaftlich zu bearbeiten sind, werden zur Vorbereitung für den Lackierer vorgedrückt. Ziel hierfür ist es, den nachfolgenden Auftrag von Spachtelmasse weitestgehend zu vermeiden. Die Oberfläche sollte so gedrückt werden, dass sie mit einer Kombination von Füller und Oberflächenlackierung oder maximal mit der Erneuerung von <50% des Lackaufbaus auskommt.

Dafür gibt es einen Abschlag von 40 % auf den AW-Listenwert.

### Rechenbeispiel Lackierabzug

$$162,5 \text{ AW} - 40 \% \text{ (Vordrücke/Vorziehen)} = 97,5 \text{ AW}$$

ist das gleiche wie:

$$100 \text{ AW} - 40 \% \text{ (Vordrücken/Vorziehen)} = 60 \text{ AW} + 25 \% \text{ (Alu)} = 75 \text{ AW} + 30 \% \text{ Klebetechnik} = 97,5 \text{ AW}$$

## Vorziehen zum Lackieren

Die Anwendung der Methode „Vorziehen zum Lackieren“ nach Vorgabe des AZT ist in der aktuellen Resolution des AZT auf der nachfolgend genannten Homepage nachzulesen.



**Vorgehensweise bei der Instandsetzung von Hageldellen durch Lackieren oder Vorziehen und Lackieren**

Hier gibt es separate AW-Vorgaben für die entsprechenden Beschädigungsmuster. Der Einsatz dieser Methode ist sehr begrenzt. Hauptmerkmal ist die Anzahl der Dellen über 20mm. Die Grenze liegt bei 30 Dellen pro Bauteil. Sollte diese überschritten werden, ist diese Methode nicht anzuwenden.

Hierbei muss man ganz klar festlegen, dass mehr als 50% des Lackaufbaus kalkuliert werden muss, da viel Spachtelarbeit erforderlich ist.

## Auswahl der Reparaturmethode

Das Drücken der Dellen ohne nachfolgende Lackierung ist das Primärziel in der DOL- Technik, sollte dies aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht möglich sein, muss die wirtschaftlichste Alternative gewählt werden. Diese wären das Vordrücken zum Lackieren, Vorziehen zum Lackieren, Instandsetzen mit herkömmlichen Karosseriemethoden oder Teileersatz. Es muss die günstigste ausgewählt werden. Für begründete Ausnahmen kann auch die nicht günstigste Methode ausgewählt werden.

In den meisten Kalkulationssystemen gibt es die Position „Vordrücken zum Lackieren“ nicht, sondern nur das herkömmliche „Instandsetzen“ durch manuelle Eingaben in Klasse 3.

## Rüstzeit

Pro Fahrzeug werden pauschal **6 AW**, bzw. **7 AW (12er-Teiler)** für die Vor- und Nachbereitung der Werkzeuge und Hilfsmittel berechnet.

**14**

## Hohlraumkonservierung

Pro Fahrzeug werden pauschal **4 AW**, bzw. **5 AW (12er-Teiler)** für die Hohlraumkonservierung der von innen bearbeiteten Bauteile (außer Dach, da nicht anwendbar) berechnet.  
Zzgl. Materialkosten pauschal von 15 €, netto.

**15**

## Finish

Finisharbeiten definieren sich in der Beseitigung der Bearbeitungsspuren, wie z.B. das Entfernen von Kleberresten, Fingerabdrücken, Werkzeug- und Schleifspuren, etc. und werden pro bearbeiteten Bauteil mit je **2,5 AW**, bzw. **3 AW (12er-Teiler)** berechnet. Die maximale Obergrenze pro Fahrzeug liegt bei **13 AW**, bzw. **15,5 AW (12er-Teiler)**. Die Finisharbeiten beinhalten keine weitere Fahrzeugaufbereitung oder -reinigung.

**16**

## Verbringungskosten:

Pauschal: **15 AW**, bzw. **18 AW (12er-Teiler)**

**17**

## Gesamtberechnung

Die einzelnen AW-Werte der Bauteile sind mit einem 1/10, bzw. 1/12 des zu verrechnenden Stundenverrechnungssatzes in einen Einzelbetrag zu berechnen. Die Einzelbeträge werden summiert und in einem Gesamtbetrag aufgeteilt nach Nettosumme und Mehrwertsteueranteil dargestellt.

**18**

## Sonstiges

Höher- und hochfeste Stähle werden trotz höherem Bearbeitungsaufwand nicht berücksichtigt.

**19**

## Wichtiger Hinweis zu Kalkulationsvorgaben

Bitte beachten Sie, dass dieser Leitfaden zur Ermittlung der optimalen Arbeitszeit lediglich als Hilfestellung dient. Es ist jedoch stets wichtig, die grundlegenden Wirtschaftlichkeitsregeln zu berücksichtigen! Vergleichen Sie immer alternative Reparaturmethoden gemäß den Vorgaben des Herstellers und mithilfe entsprechender Kalkulationssysteme.

