

# Formelwerk zum “Reglement Grossereignis UVG“

Arbeitsgruppe Grossereignis UVG

8. Juni 2023

## 1 Zweck dieses Dokuments

Dieses Dokument ergänzt das “Reglement Grossereignis UVG“ um ein Formelwerk, das die Interpretation des Dokuments “Reglement Grossereignis UVG“ erleichtern soll.

## 2 Vorbemerkung

Die hier dargelegten Formeln beziehen sich auf ein einzelnes Grossereignis gemäss “Reglement Grossereignis UVG“ und gelten für jeden von ihm betroffenen Versicherungszweig Berufsunfall oder Nichtberufsunfall unabhängig vom anderen Versicherungszweig und auch unabhängig von anderen Grossereignissen.

Grundlegend für die gesetzliche Regelung sind die folgenden Prinzipien:

- Art. 95a Abs. 2 UVV legt fest, dass die Versicherer (einen Teil ihrer) Aufwände für *die Schäden und die Schadenbearbeitung* erstattet bekommen sollen, was in diesem Dokument mit dem Begriff *erweiterte Versicherungsleistungen* zusammengefasst wird.
- Den Versicherern sollen gemäss Art. 90 Abs. 4 UVG und Art. 95a Abs. 2 UVV ihre Aufwände nur insoweit ersetzt werden, als sie den Schwellenwert übersteigen. Art. 95a UVV spricht von den „laufenden Kosten“ und den „erbrachten Zahlungen“, die zu decken sind, woraus zu schliessen ist, dass die Prämienzuschläge erst ab dem Jahr erstmals erhoben werden dürfen, in dem die (kumulative) ausgezahlte Summe den Schwellenwert tatsächlich voraussichtlich überschreitet.
- Der gesetzlich festgelegte Ausgleichsmechanismus ist mathematisch äquivalent zu der Regel, dass jeder Versicherer für jeden vom Grossereignis verursachten Schaden ein und denselben Prozentsatz seiner Leistungen über das Instrument der Prämienzuschläge erstattet bekommt<sup>1</sup>. Da alle Versicherer bei

---

<sup>1</sup>Ein formaler Beweis für diese Aussage findet sich in Abschnitt 6.

ihren Versicherten denselben Prämienzuschlagssatz anwenden müssen, kann dies nur erreicht werden, wenn die eingenommenen Prämienzuschläge unter den Versicherern mittels Ausgleichszahlungen aufgeteilt werden.

## 3 Notation

### 3.1 Zeitdimensionen und Summierungskonventionen

In diesem Dokument werden Indizes wie  $i, j$  sowohl zur Bezeichnung von Zeiträumen als auch von Zeitpunkten verwendet. Ein tiefgestellter Index steht für einen Zeitraum, ein hochgestellter für einen Zeitpunkt. Beispielsweise bezeichnet

$Z_j^i$  := Während des Kalenderjahres  $j$  ausbezahlte (bzw. auszubehaltende) erweiterte Versicherungsleistungen, und zwar beurteilt zum Zeitpunkt “Ende des Kalenderjahres  $i$ ”

Die Angabe des Zeitpunktes  $i$  ist insbesondere dann sinnvoll, wenn die Grösse  $Z_j^i$  noch nicht genau bekannt ist. Dies gilt vor allem für zukünftige Perioden, also wenn  $j$  grösser ist als  $i$ ; in diesem Fall ist  $Z_j^i$  die Schätzung per  $i$  der im Jahr  $j$  zu erwartenden Auszahlung.

Summiert über alle zukünftigen Zahlungszeiträume ergibt dies die Rückstellung per  $i$ ; wir erfassen diese mit der Kurzschreibweise  $Z_{>i}^i$ , in der der Index “ $> i$ ” andeutet, dass über alle Jahre  $j$  mit  $j > i$  zu summieren ist.

Da der hochgestellte (ganzzahlige) Index  $i$  sich per Definition auf den Ultimo des Jahres  $i$  bezieht, benutzen wir für unterjährige Zeitpunkte die Notation “ $i - 0.25$ ”, womit der Zeitpunkt ein Vierteljahr vor dem Ultimo des Kalenderjahres  $i$ , also der 30. September des Jahres  $i$  gemeint ist. Etwas allgemeiner bedeutet  $i - \delta$ , dass ein unterjähriger Zeitpunkt gemeint ist, dass aber der Abstand  $\delta$  zum Ultimo noch nicht bestimmt ist.

Ein weiterer tiefgestellter Index dient zur Enumeration der verschiedenen Versicherer. Wir verwenden als Index den Buchstaben  $V$ .

Das Sternsymbol “ $\star$ ” an der Position eines tiefgestellten Indexes bedeutet, dass über alle mögliche Werte des Indexes summiert werden soll.

Das Symbol  $\infty$  schliesslich bezeichnet den Zeitpunkt, an dem alle Verpflichtungen aus dem Grossereignis abgewickelt sind. Es wird als hochgestellter Index verwendet.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die verwendeten Grössen:

$Z_{j,V}^{i-\delta}$	Die im Jahr $j$ vom Versicherer $V$ ausbezahlten (bzw. voraussichtlich auszahlenden) erweiterten Versicherungsleistungen, bestimmt/geschätzt mit Informationen zum Zeitpunkt $i - \delta$ .
$Z_{\leq j,\star}^{i-\delta}$	Die in den Jahren $j$ und früher von allen Versicherern zusammengekommen bezahlten bzw. noch auszahlenden erweiterten Versicherungsleistungen, bestimmt/geschätzt mit Informationen zum Zeitpunkt $i - \delta$ .
$Z_{\star,\star}^\infty$	Die Summe aller in allen Jahren und von allen Versicherern ausbezahlten erweiterten Versicherungsleistungen, beurteilt nach dem Ende der Abwicklung aller Verpflichtungen aus dem Grossereignis.
$P, L$	Symbole, die die von den Versicherern erhobenen Prämienzuschläge ( $P$ ) und die Lohnsumme ( $L$ ) bedeuten. Indizes analog zu denen beim Buchstaben $Z$ .
$S_\star^{i-\delta}$	Schwellenwert des Grossschadenereignisses, Informationsstand zum Zeitpunkt $i - \delta$ . Dies ist ein Wert, der sich aus den Nettoprämien aller Versicherer aus dem Jahr vor dem Grossschadenereignis addiert; der Versicherer $V$ steuert $S_V^{i-\delta}$ bei.

### 3.2 Definitionen

Ein von einem Doppelpunkt begleitetes Gleichheitszeichen wie in

$$A := B$$

bedeutet, dass hier eine neue Grösse  $A$  definiert wird. Ihr Wert ist durch den Ausdruck  $B$  gegeben.

## 4 Initiale Meldungen bei Feststellung eines Grossereignisses

Hierzu werden von der Ersatzkasse zu einem Zeitpunkt  $I$  einmalig die Werte  $Z_{\star,V}^I$ , d.h. die Schätzungen der Gesamtaufwände, sowie die Werte  $S_V^I$  von allen Versicherern eingefordert.

## 5 Prämienzuschlags- und Ausgleichsmechanismus

### 5.1 Meldungen der Versicherer an die Ersatzkasse zum Zeitpunkt $j - \delta$

Jeder Versicherer  $V$  meldet dem Fonds die erweiterten Versicherungsleistungen

$$Z_{j-1,V}^{j-\delta}, \quad Z_{j,V}^{j-\delta}, \quad Z_{j+1,V}^{j-\delta}$$

Alle Werte verstehen sich als nur für Fälle in eigener Führung, und für diese für den 100 Prozent Anteil. Einnahmen aus Regressen werden dabei abgezogen, Rückversicherungsrekuperationen nicht. Teuerungszulagen und Zahlungen aus Erhöhungen der Hilflosenentschädigungen bleiben gemäss Art. 95a Abs. 1 Satz 3 UVV unberücksichtigt<sup>2</sup>. Schadenbearbeitungskosten werden in Form eines pauschalen prozentualen Zuschlags<sup>3</sup> auf die an Leistungsempfänger ausbezahlten Leistungen berücksichtigt.

Die Meldung von  $Z_{j-1,V}^{j-\delta}$  erfolgt pro Einzelschaden unter Angabe seiner Schadennummer. Die Meldung von  $Z_{j,V}^{j-\delta}$  und  $Z_{j+1,V}^{j-\delta}$  enthält Schätzungen für Leistungen, die zum Zeitpunkt der Datenlieferung noch in der Zukunft liegen. Die Grössen sollen auch Spätschäden berücksichtigen; daher kann ihre Meldung nicht pro Einzelschaden erfolgen. Spätschäden sollen aber nicht mit ihrem vollen erwarteten Aufwand berücksichtigt werden, sondern nur insoweit, wie dieser im aktuellen bzw. im Folgejahr auch voraussichtlich zur Auszahlung kommen wird.

Jeder Versicherer  $V$  meldet ausserdem die Werte

$$L_{j-1,V}^{j-\delta}, \quad L_{j,V}^{j-\delta}, \quad L_{j+1,V}^{j-\delta}$$

sowie einen aktualisierten Wert

$$S_V^{j-\delta}.$$

Die Ersatzkasse berechnet daraus den aktualisierten Schwellenwert  $S_{\star}^{j-\delta}$  und stellt fest, dass die Versicherer bis zum Ende des Jahres  $j + 1$  voraussichtlich gesamthaft und kumulativ den Exzessbetrag

$$X_{\leq j+1}^{j-\delta} := \max[0, Z_{\leq j+1,\star}^{j-\delta} - S_{\star}^{j-\delta}]$$

oberhalb des Schwellenwerts ausgezahlt haben werden. Für diesen Anteil steht ihnen eine Erstattung in Form von Prämienzuschlägen zu. Zum Zeitpunkt  $j - \delta$  gilt es nun, den neuen Prämienzuschlagssatz

$$\lambda_{j+1}$$

festzulegen, der auf die Lohnsummen des Folgejahres, also des Jahres  $j + 1$  Anwendung finden soll. Dieser Prämienzuschlagssatz wird nur einmal für ein gegebenes Prämienjahr festgelegt, weswegen ein oberer Index überflüssig ist. Aus dem Prämienzuschlagssatz und der Lohnsumme ergibt sich der Prämienzuschlag  $P_{j,V}^i$  des Versicherers  $V$  als Geldbetrag:

$$P_{j,V}^i := \lambda_j L_{j,V}^i.$$

<sup>2</sup>Teuerungszulagen und Zahlungen aus Erhöhungen der Hilflosenentschädigungen werden über den Pool- und Ausgleichsmechanismus des Vereins zur Sicherung künftiger Renten getragen und auf die Versicherer verteilt.

<sup>3</sup>Der für alle Versicherer gleiche Prozentsatz wird vom BAG anhand der UVG-Betriebsrechnungen ermittelt und von der Ersatzkasse kommuniziert.

Bei der Berechnung von  $\lambda_{j+1}$  zum Zeitpunkt  $j - \delta$  legt die Ersatzkasse den Exzessbetrag als kumulative Zielgrösse zugrunde und zieht von ihm alle bereits früher festgelegten Prämienzuschläge ab:

$$\lambda_{j+1} = \frac{X_{\leq j+1}^{j-\delta} - P_{\leq j, \star}^{j-\delta}}{L_{j+1, \star}^{j-\delta}}$$

Die Einnahmen aus Prämienzuschlägen und Ausgaben in Höhe der Schadenzahlungen können die Versicherer ungleichmässig treffen. Um hier einen Ausgleich zu schaffen, werden von der Ersatzkasse zum Zeitpunkt  $j - \delta$  Ausgleichszahlungen  $A_{j,V}$  an jeden Versicherer festgelegt, die dieser noch vor Ende des Jahres  $j$  im Rahmen des Ausgleichsmechanismus von der Gemeinschaft erhält. Die Ersatzkasse legt die Ausgleichszahlungen so fest, dass sie sich über alle Versicherer zu 0 summieren, und fungiert als Clearingstelle zwischen den Versicherern. Das Vorzeichen von  $A_{j,V}$  ist positiv, wenn die Ersatzkasse eine Zahlung an den Versicherer leistet, und negativ, wenn sie einen Betrag von ihm einfordert.

Die Ersatzkasse berechnet ferner den aktualisierten Sollwert des Erstattungskoeffizienten

$$\xi_{\leq j}^{j-\delta} := \frac{P_{\leq j, \star}^{j-\delta}}{Z_{\leq j, \star}^{j-\delta}},$$

der den Prozentsatz wiedergibt, den die Versicherer insgesamt bis einschliesslich Ende des Jahres  $j$  durch Prämienzuschläge erstattet bekommen haben sollen.

Für den einzelnen Versicherer sieht die Rechnung so aus:

$$\xi_{\leq j}^{j-\delta} Z_{\leq j, V}^{j-\delta} = P_{\leq j, V}^{j-\delta} + A_{\leq j-1, V} + A_{j, V}.$$

Auf der linken Seite der Gleichung steht der Betrag, der ihm als (kumulative) Erstattung unter Berücksichtigung des aktuellen Wertes des Erstattungskoeffizienten zusteht, und auf der rechten Seite der (kumulative) Erstattungsbetrag  $P_{\leq j, V}^{j-\delta}$ , den er aus eigenen Prämienzuschlägen voraussichtlich bis Ende des aktuellen Jahres eingenommen haben wird, die aus früheren Jahren vereinnahmte Summe an Ausgleichszahlungen  $A_{\leq j-1, V}$  sowie der diesjährige, ihm zustehende Ausgleichzahlungsbetrag  $A_{j, V}$ . Letzterer war vor dem Zeitpunkt  $j - \delta$  noch nicht bekannt und wird nun so festgelegt, dass die obige Gleichung aufgeht. In der Summe über alle Versicherer addieren sich die so festgelegten Ausgleichsbeträge  $A_{j, V}$  für das aktuelle Jahr dann zu Null:

$$A_{j, \star} = 0.$$

## 5.2 Meldungen der Ersatzkasse an die Versicherer zum Zeitpunkt $j - \delta + \epsilon$

Die Ersatzkasse meldet den Versicherern die Ausgleichszahlungen  $A_{j,V}$  und leitet das In-/Exkasso ein. Sie meldet ferner den Versicherern die Höhe der neuen Prämienzuschläge  $\lambda_{j+1}$  für das Folgejahr  $j + 1$ , und die Versicherer teilen diese ihren Versicherten mit.

## 6 Herleitung des Konzeptes des Erstattungskoeffizienten

Die Formeln in diesem Dokument verwenden die Idee des „Erstattungskoeffizienten“ als zentrale Steuerungsgrösse. Jeder Versicherer erhält — durch Prämienzuschläge und Ausgleichszahlungen — einen Anteil von jedem seiner Grossereignisschäden zurückerstattet, der dem Erstattungskoeffizienten entspricht. In den gesetzlichen Grundlagen ist dieses Konzept allerdings nicht explizit so formuliert. In diesem Abschnitt soll daher der Nachweis geführt werden, dass die gesetzlichen Vorgaben genau auf das Konzept des Erstattungskoeffizienten hinauslaufen.

Der Art. 95a Abs. 1 UVV lautet:

Der Schadenaufwand des Grossereignisses bis zur Schwelle nach Artikel 78 Absatz 1 UVG wird pro Versicherungszweig so auf die Versicherer aufgeteilt, dass die Anteile der einzelnen Versicherer proportional zu ihrem Gesamtschadenaufwand sind. Die Ersatzkasse veranlasst die notwendigen Ausgleichszahlungen zwischen den Versicherern.

Die Verordnung spricht davon, wie der Schwellenwert  $S_\star^\infty$  unter den Versicherern aufzuteilen ist. Bezeichnet man den Teilbetrag, den der Versicherer  $V$  hiervon zu tragen hat, mit  $T_V$ , so muss also gelten

$$S_\star^\infty = \sum_V S_V^\infty = \sum_V T_V = T_\star.$$

Die vorgeschriebene Proportionalität bedeutet, dass eine Proportionalitätskonstante  $\alpha$  existiert, so dass

$$T_V = \alpha * Z_{\star,V}^\infty$$

gilt. Schon aus dieser Gleichung ist klar, dass jeder Versicherer an jedem seiner Schäden *denselben* prozentualen Anteil  $1 - \alpha$  aus Prämienzuschlägen und Ausgleichsmechanismus erstattet bekommen muss. Summiert man die Gleichung über alle Versicherer, so folgt

$$\alpha = \frac{T_\star}{Z_{\star,\star}^\infty} = \frac{S_\star^\infty}{Z_{\star,\star}^\infty}.$$

Was der Versicherer  $V$  nicht selbst tragen muss, bekommt er über Prämienzuschläge und Ausgleichsmechanismus erstattet. Der Erstattungsbetrag für Versicherer  $V$

beläuft sich daher auf

$$\begin{aligned}
Z_{*,V}^{\infty} - T_V &= Z_{*,V}^{\infty} - \alpha * Z_{*,V}^{\infty} \\
&= (1 - \alpha) Z_{*,V}^{\infty} \\
&= \left(1 - \frac{S_*^{\infty}}{Z_{*,*}^{\infty}}\right) Z_{*,V}^{\infty} \\
&= \left(\frac{Z_{*,*}^{\infty} - S_*^{\infty}}{Z_{*,*}^{\infty}}\right) Z_{*,V}^{\infty} \\
&= \left(\frac{P_{*,*}^{\infty}}{Z_{*,*}^{\infty}}\right) Z_{*,V}^{\infty} \\
&= \xi_*^{\infty} Z_{*,V}^{\infty},
\end{aligned}$$

und dies bedeutet gerade, dass der Versicherer  $V$  zu jedem seiner Schäden den durch den Erstattungskoeffizienten  $\xi_*^{\infty}$  gegebenen Anteil zurückbekommt.

Bei den vorstehenden Überlegungen wurde die Annahme gemacht, dass  $Z_{*,*}^{\infty} > S$  gilt, dass also die gesamten erweiterten Versicherungsleistungen den Schwellenwert übersteigen. Wäre dem nicht so, läge gar kein Grossereignis vor, und dann wäre auch nicht der gesamte Schwellenwert auf die Versicherer zu verteilen, da der Schwellenwert ja gar nicht erreicht wird.

Der Wert  $\xi_*^{\infty}$  ist der Wert des Erstattungskoeffizienten nach dem Ende der Abwicklung aller Schäden. Sein aktueller Wert  $\xi_*^{i-\delta}$  nähert sich ihm im Laufe der Zeit an. Verwendet man den aktuellen Wert  $\xi_*^{i-\delta}$  zur Steuerung der Prämienzuschläge, so wird daher die Vorgabe des Art. 95a Abs. 1 UVV bis zum Ende der Abwicklung erfüllt.

## 7 Zeitpunkte $i - \delta$ und $i - \delta + \epsilon$

Die Zeitpunkte  $i - \delta$  und  $i - \delta + \epsilon$  werden im “Reglement Grossereignis UVG“ festgelegt. Der Zeitpunkt  $i - \delta$  entspricht dem 31. Mai des Jahres  $i$  und der Zeitpunkt  $i - \delta + \epsilon$  dem 31. August des Jahres  $i$ .