



# Was ist neu in winLIFE 4.0 2018

---

## Durchgängigkeit der Module

- ✓ Die Übernahme von Daten zwischen den winLIFE-Modulen wurde wesentlich verbessert. Material - als auch Geometriedaten können von allen Modulen ohne Konversion verwendet werden. Dies betrifft insbesondere die FKM-Module und BASIC und MULTIAXIAL.

---

## Datenimport aus ANSYS, ABAQUS, Nx, MARC, Recurdyn

Der Datenimport mit Hilfe des VIEWER4WINLIFE wurde in folgender Weise erweitert und verbessert:

- ✓ Es können nun auch OP2-Dateien eingelesen werden, welche bereits die Geometrie enthalten.
- ✓ Aus dem MKS-System Recurdyn können nun auch die modalen Koordinaten und Spannungen eingelesen werden.
- ✓ Viele kleine Bugfixes beim Import-aus ANSYS und ABAQUS
- ✓ .MARC-Dateien können mit Hilfe der OP2-Dateien eingelesen werden.
- ✓ Der VIEWER4WINLIFE hat nun auch im FKM-Modul eine erweiterte Funktionalität. Zum Beispiel die visualisierte Auswahl der zu berechnenden Knoten/Elemente.

---

## VIEWER4WINLIFE

- ✓ Verbesserte Navigation bei der Auswahl von Sets (Multi-Selektion ist nun einfach möglich)
- ✓ Beschleunigte Rechenzeiten und Bildaufbau
- ✓ Verbesserte Kompatibilität

---

## FKM-Modul

- ✓ Eine Mehrfach-Kopie von Projekten ist nun auch im FKM-Modul möglich. Auf diese Weise lassen sich Parameterstudien benutzerfreundlicher durchführen.
- ✓ Die Berechnungsmöglichkeiten des FKM-Moduls bezüglich Schweißnähten wurden erheblich erweitert und der FKM-Richtlinie exakt angepasst. Die Berechnung erfolgt nun in jede Koordinatenrichtung unter Verwendung des auf die Koordinatenrichtung bezogenen Spannungsgradienten und anschließender gewichteter Überlagerung der Auslastungsgrade. Bei der Berechnung wird nun auch die Normalspannung parallel zur Schweißnaht mit der Möglichkeit dafür eine separate FAT-Klasse einzugeben berücksichtigt.

- ✓ Neben dem bisher verfügbaren Hot-Spot-Verfahren unter Verwendung von Elementspannungen steht nun auch das Strukturspannungskonzept mit der linearen und quadratischen Interpolation zur Verfügung.

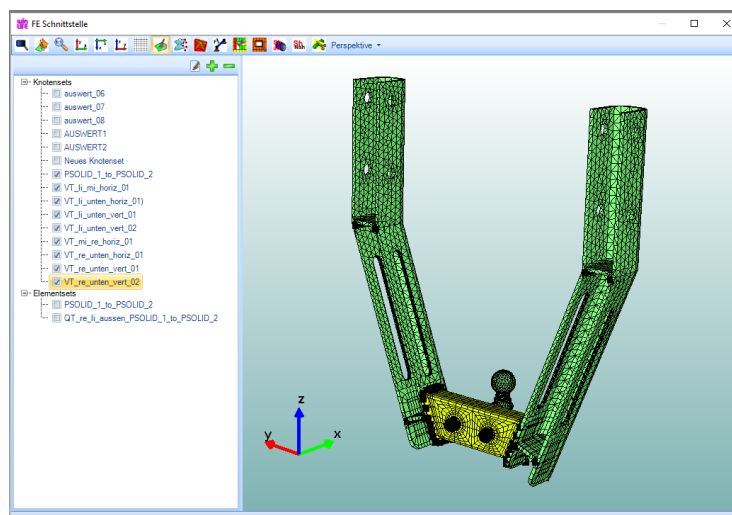


Bild 1: Auswahl von Schweißnähten durch Definition von Knoten- und Element-Sets auch für FKM-Berechnungen

- ✓ Parameterstudien sind modulübergreifend ohne Interpretationsprobleme möglich, da auch im FKM-Modul die Schweißnahtspannungen in identischer Weise wie in dem MULTIAXIALEN Modul berechnet werden können.
- ✓ Für Druckbehälterberechnungen wurde die Verwendung von Spannungen senkrecht zur Oberfläche umgesetzt. Dazu werden die drei Hauptspannungen und die bezogenen Spannungsgradienten in den Hauptspannungsrichtungen verwendet. Der Spannungsgradient senkrecht zur Oberfläche wird – wie in FKM vorgesehen - ignoriert.
- ✓ Soll nur die strikte Rechnung für EINEN NACHWEISPUNKT nach FKM durchgeführt werden, ist der VIEWER4WINLIFE nicht erforderlich. Es zeigte sich aber, dass der Benutzer – wie selbstverständlich - nicht nur die Berechnung eines Punktes erwartet, sondern eine Analyse aller Oberflächenknoten der gesamten Struktur.

## Zuordnungsmatrix (nichtlineare Berechnung)

- ✓ Bei der Grobanalyse mit Zuordnungsmatrix werden die Zwischenmaxima berücksichtigt.
- ✓ Im Drehmoment-Spannungspfad wird die Vergleichsspannung der Hysterese dargestellt.
- ✓ Bei Berechnung mit Zuordnungsmatrix wird je nach Spannungen die Hysterese automatisch gespiegelt.
- ✓ Bei der Berechnung mit Zuordnungsmatrix kann das Vorzeichen der Hysterese Spannung separat angegeben werden
- ✓ Zuordnungsmatrix über Containerprojekt
- ✓ Das Verhalten nichtlinearer Berechnungen des Antriebsstrangs ist mit Hilfe des Drehmoment-Spannungspfadess nun einfacher zu überprüfen. Die Grafik zeigt das charakteristische Verhalten des Modells und erleichtert damit ganz wesentlich die Beurteilung. Der Algorithmus wurde modifiziert und beschreibt nun das Verhalten noch besser, was durch Abgleich von Rechnung und Messung gezeigt wurde. Es können nun einzelne Bereiche analysiert werden.

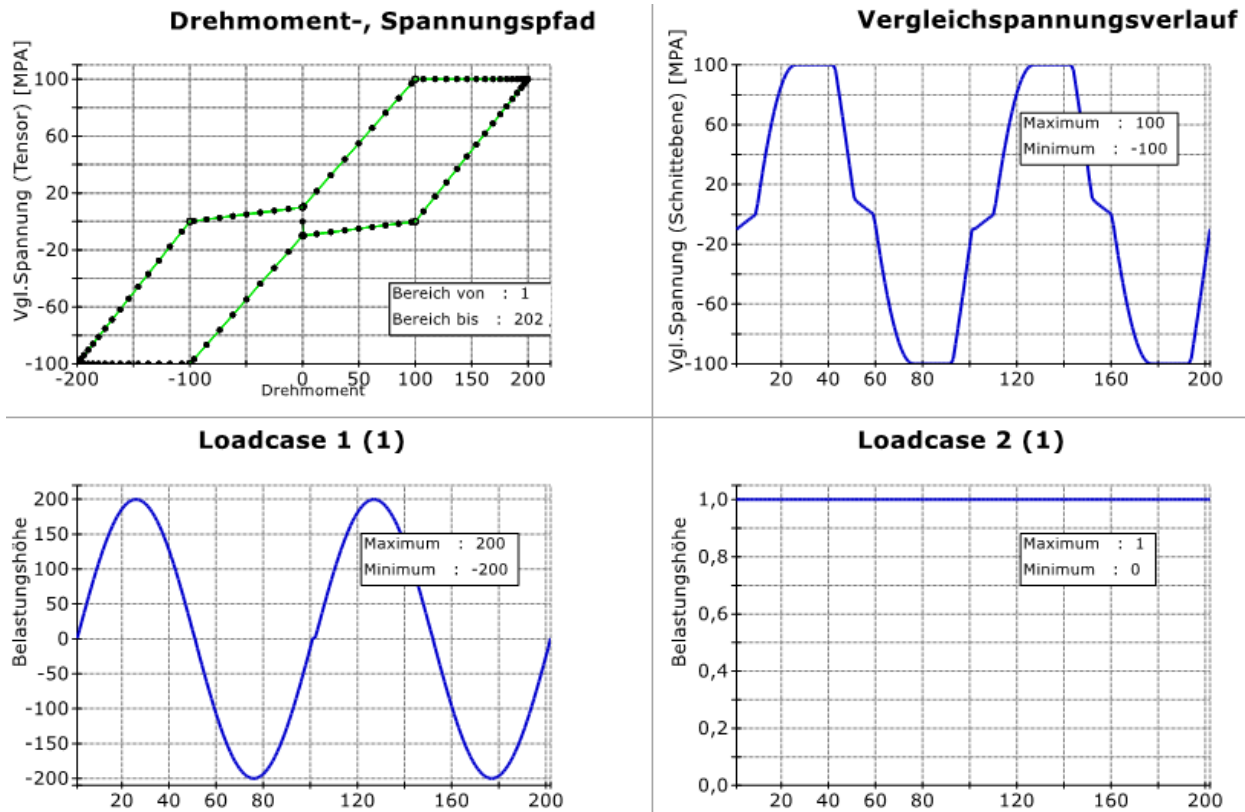


Bild 2: Bereich eines Drehmoment-Spannungspfad

## Formeleditor

- ✓ Jede Last kann nun individuell mit einer Formel bearbeitet werden.
- ✓ Alle mathematischen Operationen sind möglich.
- ✓ Über verkettete Formeln sind auch Differenzen und Integrale möglich

## Dynamische Modulation für Zünddrehmomente

- ✓ Dynamische Modulation mit Containerprojekt
- ✓ Zusätzliche Kanäle können eingefügt werden
- ✓ Status '0' führt nun zu keinem Warnhinweis
- ✓ Ausgabedezimalstellen können angegeben werden

## Modale Superposition

- ✓ Die Möglichkeit zur modalen Superposition wurde integriert. Dazu werden aus Recurdyn (Fa. FunctionBay ®) die modalen Koordinaten und Spannungen eingelesen. Die modale Superposition erlaubt die sehr effiziente und schnelle Berechnung dynamischer Probleme. In Recurdyn wurde dazu der notwendige Datenexport in die Recurdyn-Benutzeroberfläche integriert.
- ✓ Ein sehr umfangreiches aber praxisnahes Anwendungsbeispiel zur Berechnung der Lebensdauer einer Kurbelwelle wurde durchgeführt. Die folgenden Bilder zeigen Details. Die Theorie zur Auswahl der geeigneten Moden für die Superposition ist in unserer Publikation mit Nr. 45 detailliert erläutert.

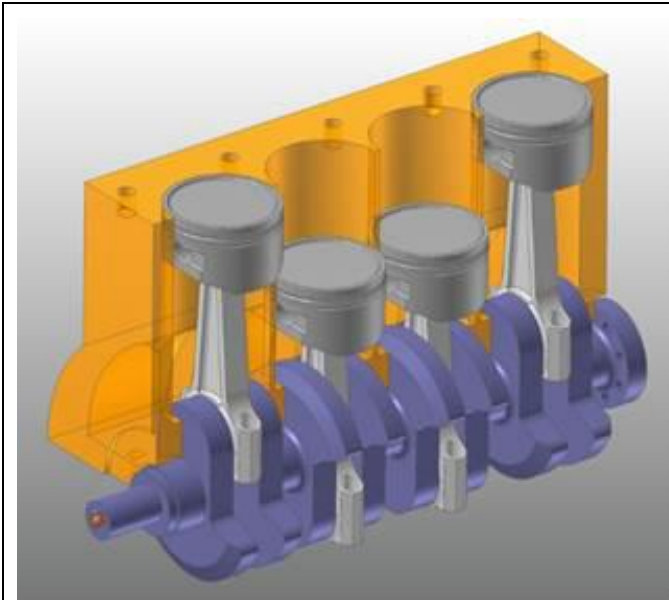


Bild 3: 4-Zylinder 4-Takt-Motor

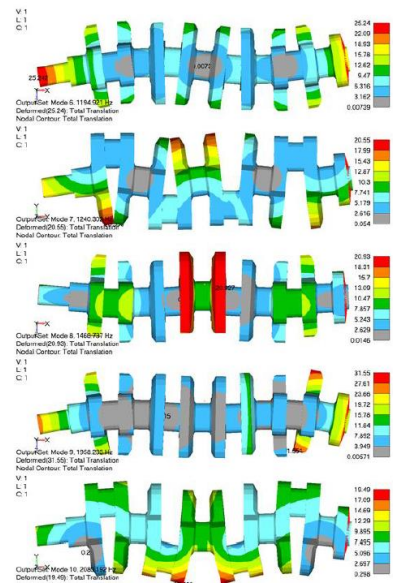


Bild 4: Ergebnis der Spannungen bei den einzelnen Eigenformen

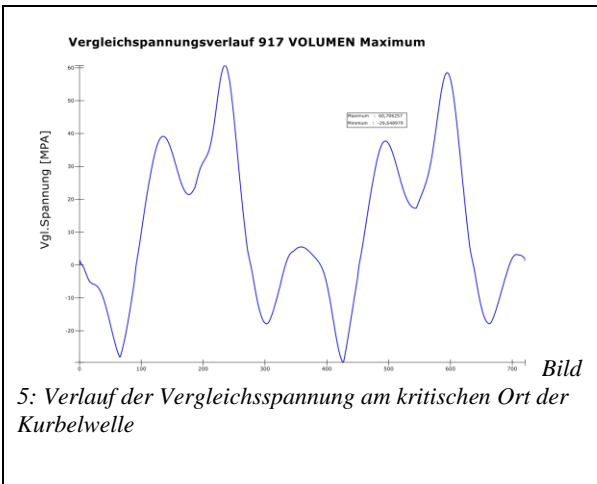


Bild 5: Verlauf der Vergleichsspannung am kritischen Ort der Kurbelwelle

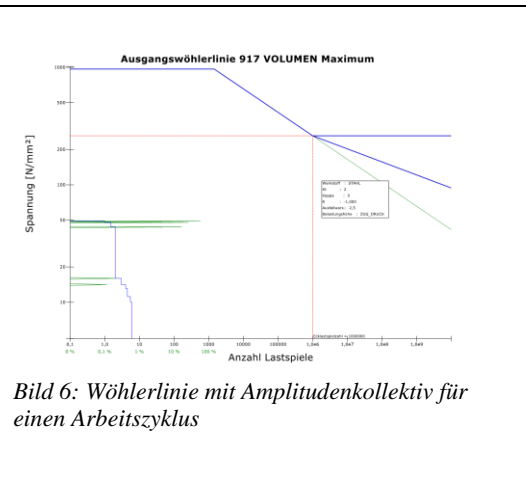


Bild 6: Wöhlerlinie mit Amplitudenkollektiv für einen Arbeitszyklus

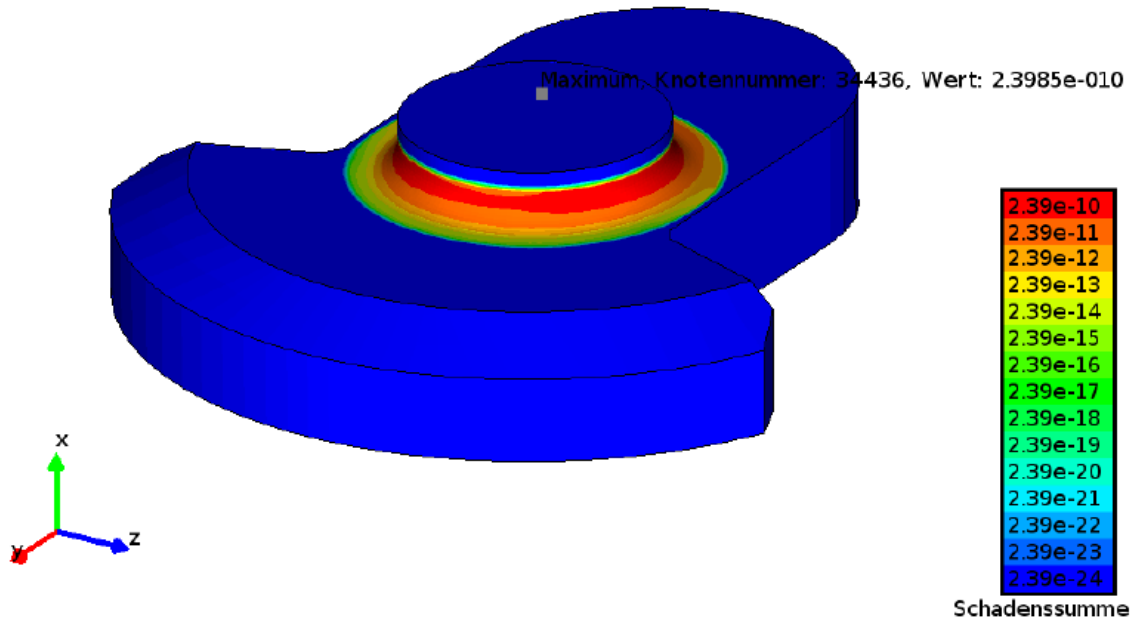


Bild 7: Ergebnis der Schädigungsrechnung in winLIFE

## Random Analyse mit Hilfe von PSD

- ✓ Das winLIFE Random-Modul wurde überarbeitet, wobei die grafische Darstellung und die Eingabemaske verbessert wurden. Mehrere winLIFE-Kunden setzen dieses Verfahren bereits zu Ihrer großen Zufriedenheit ein.

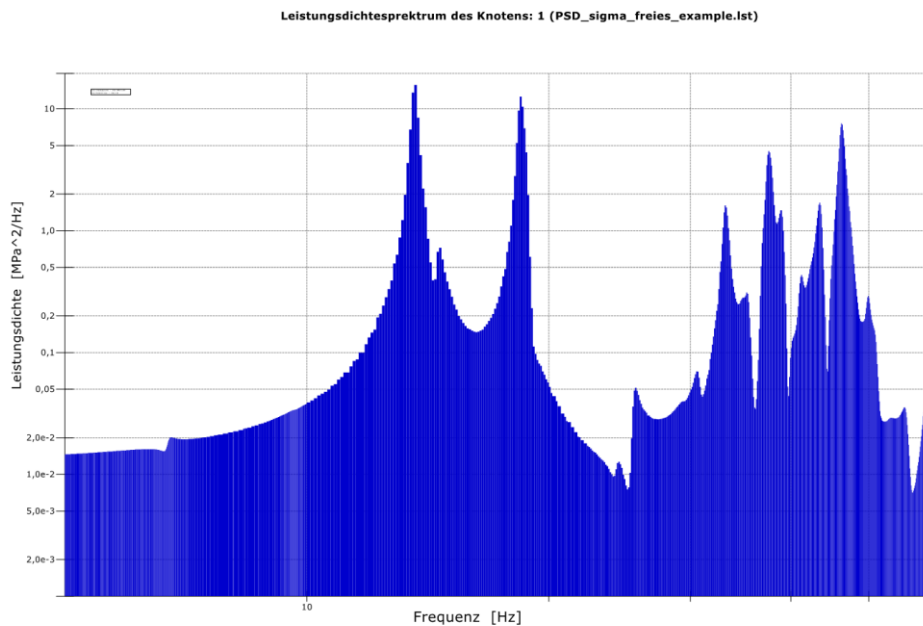


Bild 8: Leistungsdichtespektrum der Spannung an einem Knoten, für den die Lebensdauerberechnet wird.



Ausgangswöhlerlinie psd\_F\_z\_pos20

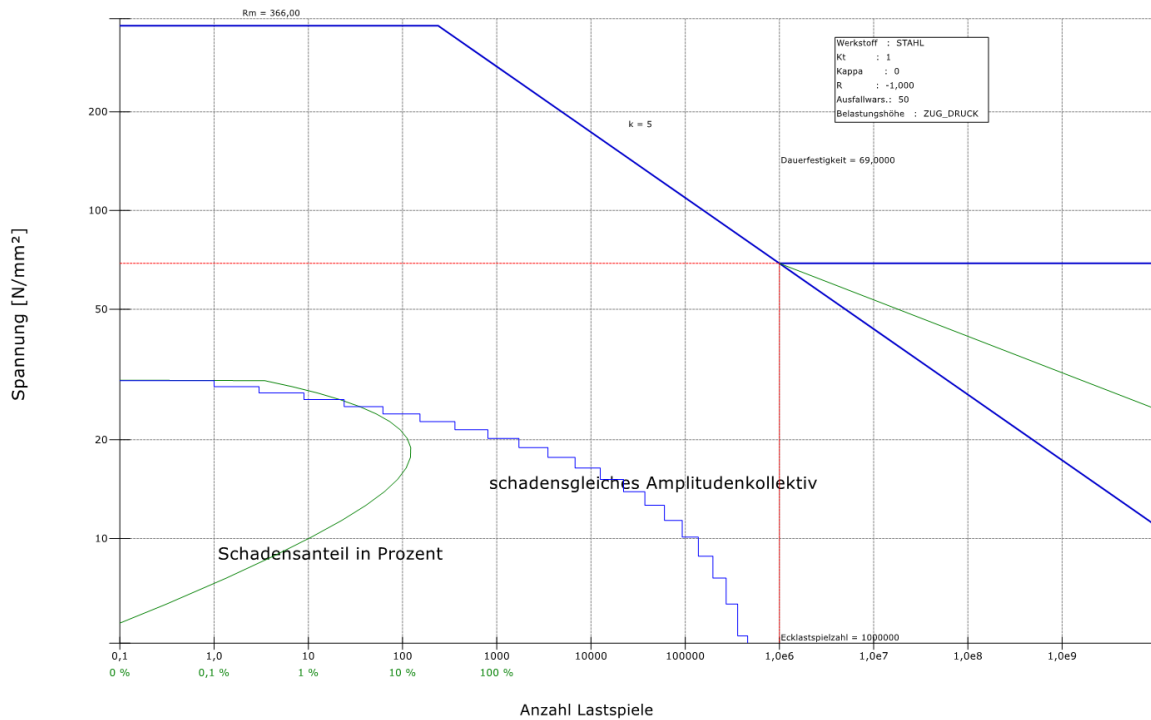


Bild 9: Wöhlerlinie mit einem dem PSD schadensgleichen Amplitudenkollektiv

## Erzeugung schadensäquivalenter Zeitverläufe aus Stufenkollektiven

- ✓ Für den Fall, dass nichtlineare Probleme vorliegen, kann es sinnvoll sein aus Stufenkollektiven Zeitverläufe zu erzeugen. Ein entsprechende Möglichkeit ist nun in winLIFE vorhanden. Die Bilder oben zeigen links das Stufenkollektiv und rechts den (fast) schadensgleichen Zeitverlauf. Exakte Schadensgleichheit läßt sich nicht erzielen, da bei einer Last-Zeit-Funktion bei den Übergängen zwischen den Stufen Residuen auftreten, die im Stufenkollektiv ignoriert werden

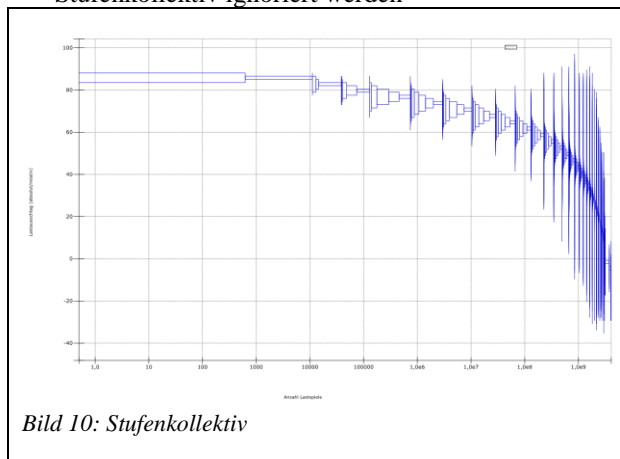


Bild 10: Stufenkollektiv

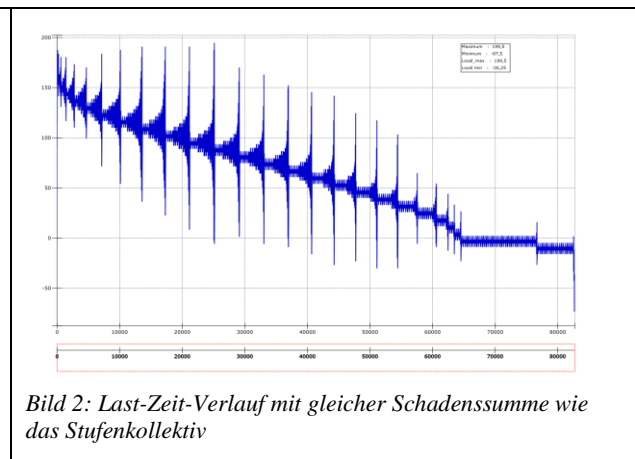


Bild 2: Last-Zeit-Verlauf mit gleicher Schadenssumme wie das Stufenkollektiv