

Anlage 4

**Herleitung der Bemessung von Ersatzpflanzungen
unter Berücksichtigung des Werts von Bäumen für
den Klimaschutz und die Klimawandelanpassung**

Seite 3	1. Der Wert von Bäumen für das Klima
Seite 4	2. Berechnungsansatz
Seite 5	3. Annahmen im Modell
Seite 6	4. Das Alter von Bäumen und ihre Bedeutung für den Klimaschutz
Seite 7	5. Vergleich der Bemessungsregeln aktuelle Satzung – neue Satzung: Überblick
Seite 8	6. Zeitpunkt der Kompensation bei unterschiedlichem Baumalter
Seite 13	7. Vergleich der Bemessungsregeln aktuelle Satzung – neue Satzung: Kompensationsdauer

1. Der Wert von Bäumen für das Klima

- Hauptverursacher des durch den anthropogenen Treibhauseffekt bedingten Klimawandels ist Kohlendioxid (CO₂). Das Gas kommt natürlich vor, entsteht aber auch durch das Verbrennen fossiler Stoffe.
- Um Biomasse aufbauen zu können, betreiben Bäume Photosynthese. Im Rahmen dieses biochemischen Stoffwechselprozesses entziehen sie der Atmosphäre das klimaschädliche CO₂, binden den Kohlenstoff (C) im Holzkörper und setzen den Sauerstoff (O₂) frei. Durch die Bindung des Kohlenstoffs reduzieren Bäume den CO₂-Gehalt in der Atmosphäre und leisten somit einen direkten Beitrag für den Klimaschutz.
- Darüber hinaus befeuchten sie die Luft (Evotranspiration) und sorgen für Beschattung. Neben der Sauerstoffproduktion trägt dies dazu bei, die negativen Auswirkungen des Klimawandels erträglicher zu machen (Klimawandelanpassung). Als Hilfsgröße für die Bewertung dieser Leistung kann die Blattmasse dienen.
- Das Holz von gefälltten Stadtbäumen wird hauptsächlich energetisch genutzt oder in Wertstoffhöfen kompostiert. Dabei wird der im Holzkörper gebundene Kohlenstoff i.d.R. in Form von CO₂ wieder vollständig freigesetzt, beim Verbrennen sofort, beim Kompostieren über einen längeren Zeitraum. Im Ergebnis verpufft der positive Effekt der Kohlenstoffbindung.

2. Berechnungsansatz

- Unter der Prämisse, dass zum Erreichen der Klimaschutzziele unvermeidbare CO₂-Emissionen durch eine Reduzierung des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre auszugleichen sind, entsteht durch die Fällung von Stadtbäumen ein Defizit für den Klimaschutz. Die Höhe dieses Defizits entspricht der Anzahl der CO₂-Einheiten, die der Atmosphäre zwischenzeitlich entzogen und nach der Fällung wieder zugeführt wurden. Sie berechnet sich aus dem Kohlenstoffgehalt.
- Der Kohlenstoffgehalt von Bäumen lässt sich näherungsweise mithilfe von wissenschaftlich fundierten Berechnungsmodellen bestimmen. Eine Methode zur Bezifferung des Defizits für die Klimawandelanpassung gibt es derzeit nicht.
- Die Bestimmung des Kohlenstoffgehalts ermöglicht die Bezifferung des Defizits für den Klimaschutz, das durch die Fällung entstanden ist und bietet damit einen Ansatz zur Bemessung des Ausgleichs mit Ersatzpflanzungen. Für die Berechnung der Blattmasse gibt es derzeit keine Berechnungsgrundlage. Wegen der positiven Korrelation des Kohlenstoffgehalts mit der Entwicklung der Blattmasse werden die mit dem Modell ermittelten Werte auch auf die Auswirkungen für die Klimawandelanpassung bezogen.

3. Annahmen im Modell

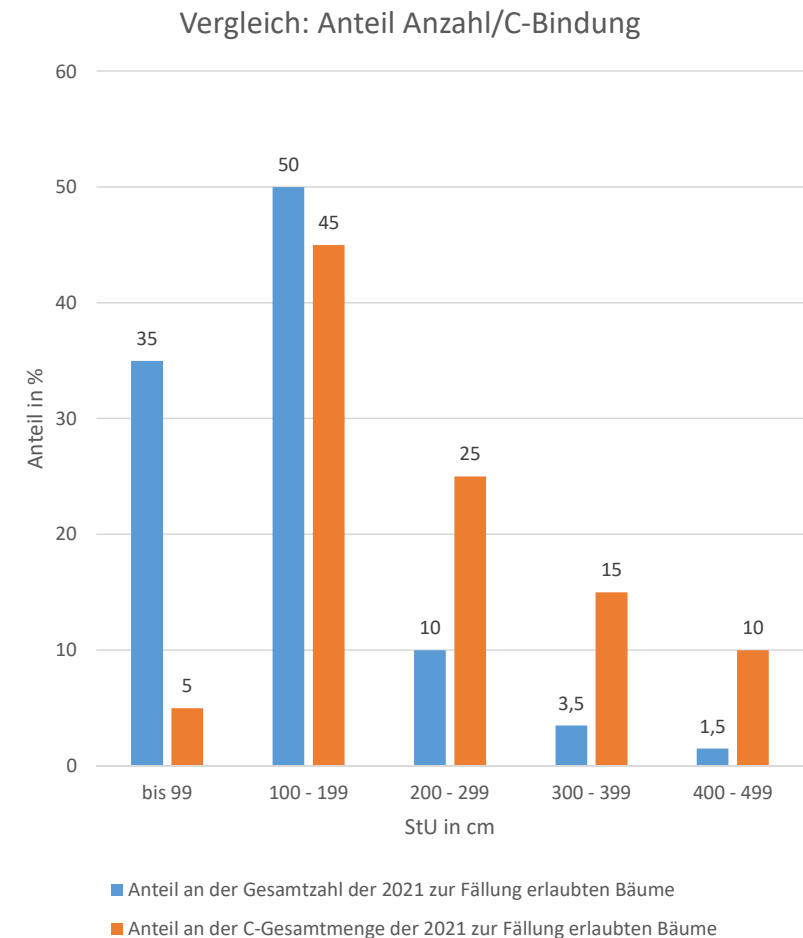
- Die Leistung eines Baumes für den Klimaschutz berechnet sich näherungsweise anhand der Formel **(StU in m/π)² x (Höhe in m) x 0,4** als das Gewicht des CO₂ in Tonnen, das der Baum der Atmosphäre entzogen hat. (Quelle: NABU Münsterland).
- Das durchschnittliche Höhenwachstum beträgt 50 cm/Jahr.
- Die maximale Baumhöhe beträgt 30 m.
- Der durchschnittliche Zuwachs des Stammumfangs beträgt 2,5 cm/Jahr.
- Der im Holzkörper gebundenen Kohlenstoff wird nach der Fällung wieder als CO₂ freigesetzt. Die Menge stellt das auszugleichende Defizit für den Klimaschutz dar.
- Zur Vereinfachung wird die Menge CO₂ vernachlässigt, die der Baum der Atmosphäre ansonsten bis zu seinem natürlichen Ableben entzogen hätte.

4. Das Alter von Bäumen und ihre Bedeutung für den Klimaschutz

Mit steigendem Baumalter nimmt der Umfang seines Stammes zu. Man kann Bäume also nach ihrem Umfang bestimmten Altersklassen zuordnen. Mithilfe der Berechnungsformel (s. vorherige Seite) lässt sich ablesen, wieviel Kohlenstoff im Holzkörper zum Zeitpunkt der Fällung gebunden war.

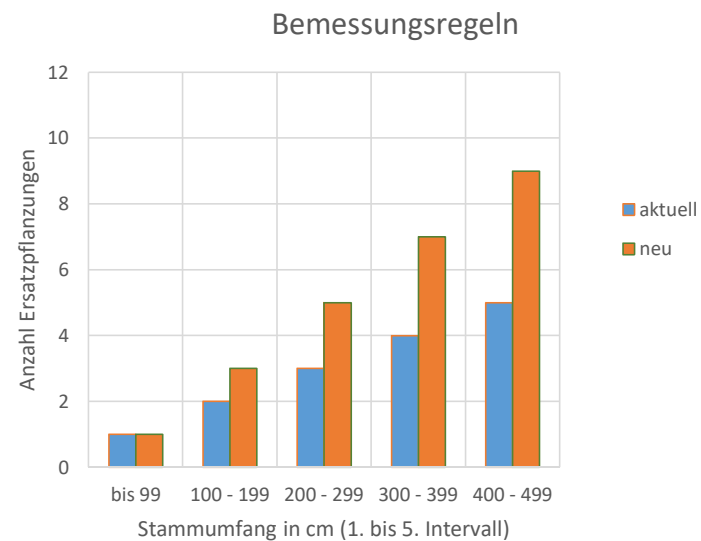
Vergleich (2021): Anteil der Fällungen in einer Altersklasse an der Gesamtzahl der zur Fällung erlaubten Bäume und Anteil an der Gesamtmenge des gebundenen Kohlenstoffs:

- **35 %** der 2021 zur Fällung erlaubten Bäume hatten einen Stammumfang bis 99 cm. Sie haben **5 %** des Kohlenstoffs aller zur Fällung erlaubten Bäume gebunden.
- **50 %** der 2021 zur Fällung erlaubten Bäume hatten einen Stammumfang von 100 bis 199 cm. Sie haben **45 %** des Kohlenstoffs aller zur Fällung erlaubten Bäume gebunden.
- **10 %** der 2021 zur Fällung erlaubten Bäume hatten einen Stammumfang von 200 bis 299 cm. Sie haben **25 %** des Kohlenstoffs aller zur Fällung erlaubten Bäume gebunden.
- **3,5 %** der 2021 zur Fällung erlaubten Bäume hatten einen Stammumfang von 300 bis 399 cm. Sie haben **15 %** des Kohlenstoffs aller zur Fällung erlaubten Bäume gebunden.
- **1,5 %** der 2021 zur Fällung erlaubten Bäume hatten einen Stammumfang von 400 bis 499 cm. Sie haben **10 %** des Kohlenstoffs aller zur Fällung erlaubten Bäume gebunden.



5. Vergleich der Bemessungsregeln aktuelle Satzung – neue Satzung: Überblick

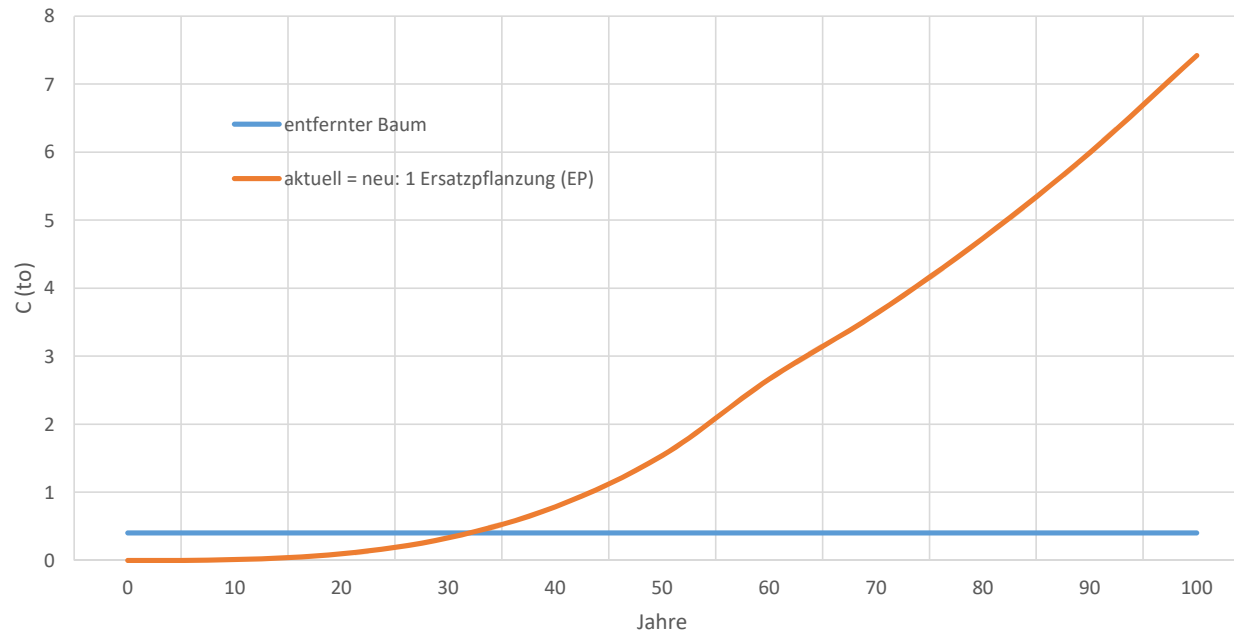
	1. Intervall	2. Intervall	3. Intervall	4. Intervall	5. Intervall
Stammumfang (cm)	bis 99	100 bis 199	200 bis 299	300 bis 399	400 bis 499
Ersatz aktuell	1	2	3	4	5
Ersatz neu	1	3	5	7	9



6. Vergleich der Bemessungsregeln aktuelle Satzung – neue Satzung: Zeitpunkt der Kompensation bei unterschiedlichem Baumalter, 1. Intervall

Grafische Darstellung: 1. Intervall

Entfernter Baum: Alter 32 Jahre, StU 80 cm



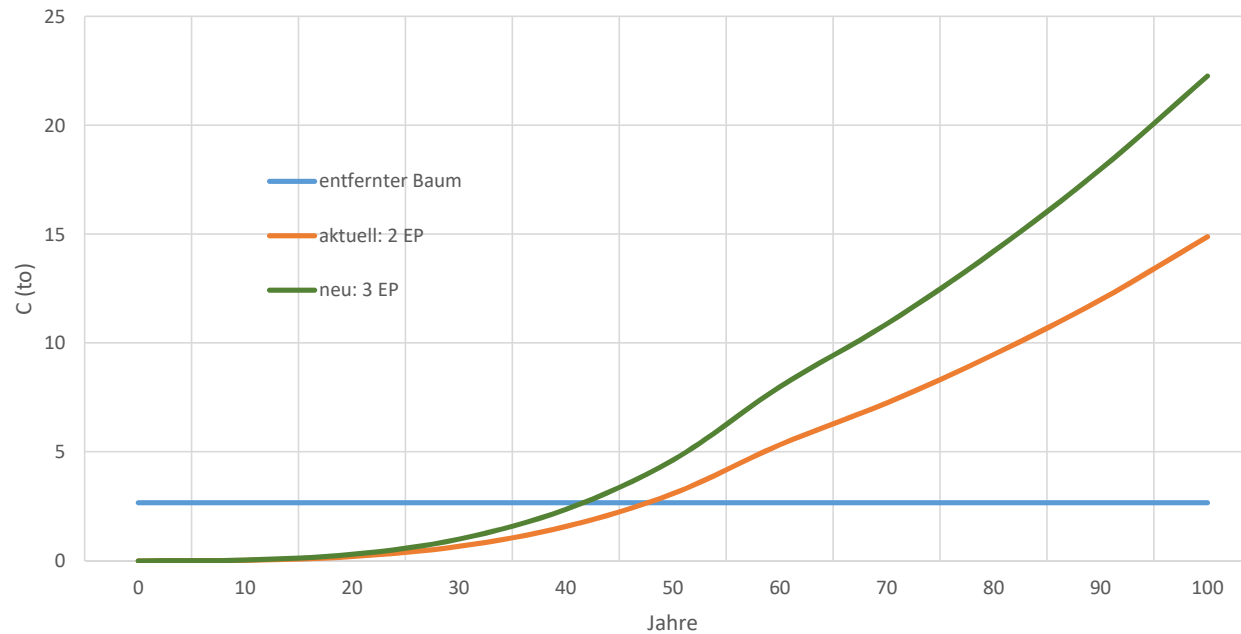
Wann haben die Ersatzpflanzungen
soviel C gebunden wie der gefällte
Baum?

aktuell -> **nach ca. 34 Jahren**
neu -> **nach ca. 34 Jahren**

6. Vergleich der Bemessungsregeln aktuelle Satzung – neue Satzung: Zeitpunkt der Kompensation bei unterschiedlichem Baumalter, 2. Intervall

Grafische Darstellung: 2. Intervall

Entfernter Baum: Alter 60 Jahre, StU 150 cm



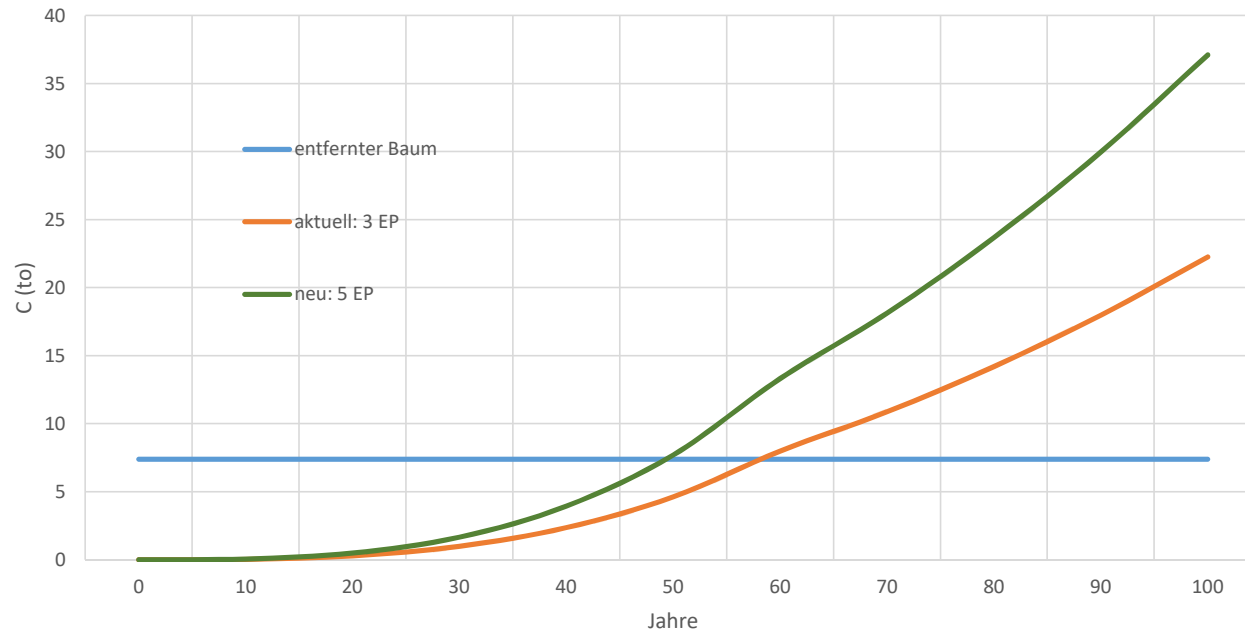
Wann haben die Ersatzpflanzungen soviel C gebunden wie der gefällte Baum?

aktuell -> **nach ca. 48 Jahren**
neu -> **nach ca. 42 Jahren**

6. Vergleich der Bemessungsregeln aktuelle Satzung – neue Satzung: Zeitpunkt der Kompensation bei unterschiedlichem Baumalter, 3. Intervall

Grafische Darstellung: 3. Intervall

Entfernter Baum: Alter 100 Jahre, StU 250 cm



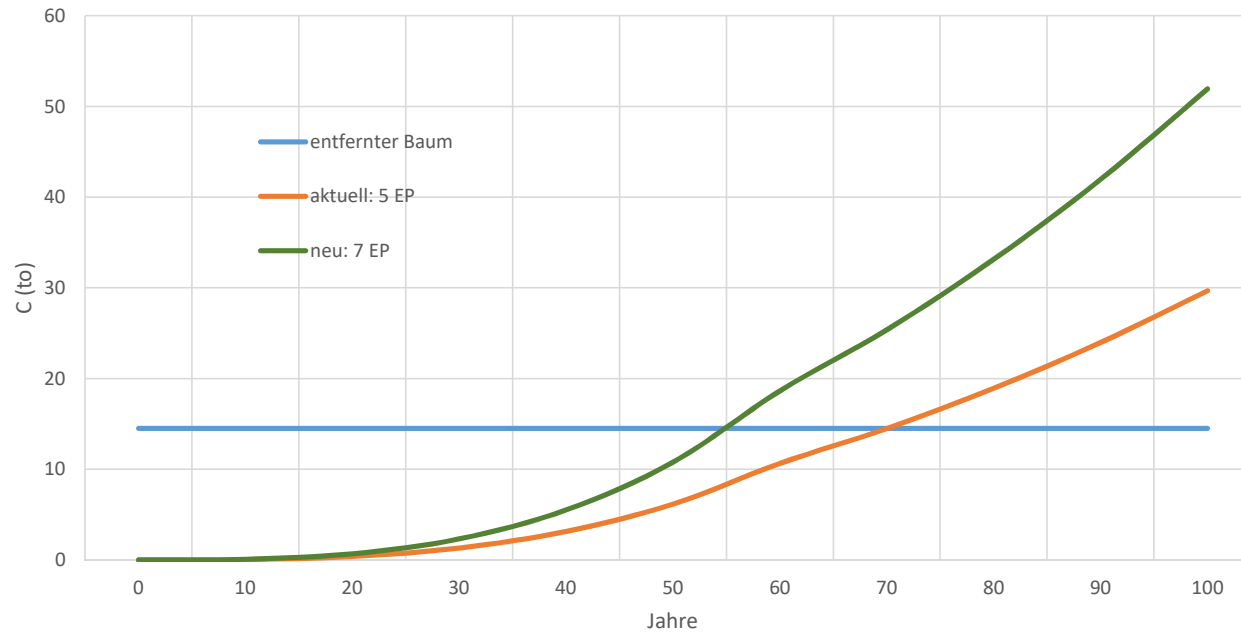
Wann haben die Ersatzpflanzungen
soviel C gebunden wie der gefällte
Baum?

aktuell -> **nach ca. 58 Jahren**
neu -> **nach ca. 49 Jahren**

6. Vergleich der Bemessungsregeln aktuelle Satzung – neue Satzung: Zeitpunkt der Kompensation bei unterschiedlichem Baumalter, 4. Intervall

Grafische Darstellung: 4. Intervall

Entfernter Baum: Alter 140 Jahre, StU 350 cm



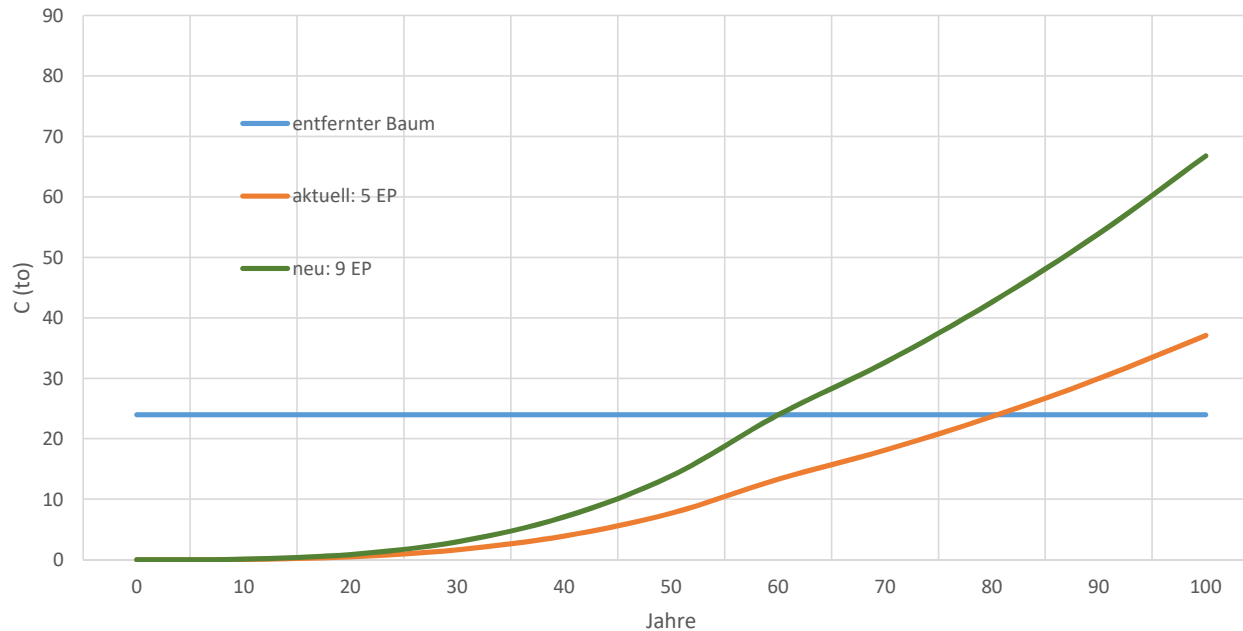
Wann haben die Ersatzpflanzungen
soviel C gebunden wie der gefällte
Baum?

aktuell -> **nach ca. 70 Jahren**
neu -> **nach ca. 55 Jahren**

6. Vergleich der Bemessungsregeln aktuelle Satzung – neue Satzung: Zeitpunkt der Kompensation bei unterschiedlichem Baumalter, 5. Intervall

Grafische Darstellung: 5. Intervall

Entfernter Baum: Alter 180 Jahre, StU 450 cm



Wann haben die Ersatzpflanzungen
soviel C gebunden wie der gefällte
Baum?

aktuell -> **nach ca. 80 Jahren**
neu -> **nach ca. 60 Jahren**

7. Vergleich der Bemessungsregeln aktuelle Satzung – neue Satzung: Kompensationsdauer

