

## Antrag auf Änderung der Richtwerte RW II und RW I für $\Sigma$ Bicyklische Terpene ( $\alpha$ -Pinen, $\beta$ -Pinen, 3-Caren)

Der Ausschuss wird gebeten, den Summenwert für  $\Sigma$  Bicyklische Terpene ( $\alpha$ -Pinen,  $\beta$ -Pinen, 3-Caren), im Jahr 2003 im Bundesgesundheitsblatt publiziert, zu streichen und durch Einzelstoffbetrachtungen der Stoffe  $\alpha$ -Pinen,  $\beta$ -Pinen und 3-Caren zu ersetzen.

Es ist verständlich, warum der Summenwert, aufgrund des Zusammenauftretens der bicyklische Terpene mit der Leitsubstanz  $\alpha$ -Pinen, im Jahr 2003 eingeführt wurde. Allerdings variiert die Zusammensetzung bei (verschiedenen) Nadelhölzern sehr stark. Auch wenn die Emissionsraten von  $\alpha$ -Pinen gegenüber denen von 3-Caren in der Regel im Bereich des ein- bis zweifachen liegen, kann die Emissionsrate, gemäß Erfahrungen aus der Messpraxis, von  $\alpha$ -Pinen 0,7-mal<sup>1</sup> bis 7,5-mal<sup>2</sup> größer als die von 3-Caren sein. Aus diesem Grund und vor dem Hintergrund, dass die einzelnen Terpene eine unterschiedliche Sensibilisierung haben, ist es aus unserer Sicht sinnvoller, Einzelstoffbetrachtungen durchzuführen. Auch ließen sich auf diesem Wege Unsicherheiten über die Bewertung der Gemischzusammensetzung reduzieren. Zusätzlich lassen sich die bicyklischen Terpene im Einzelnen analytisch mit den etablierten Methoden in der Raumluft gut und relativ einfach quantifizieren.

Wir schlagen daher vor, für die einzelnen Stoffe als Innenraumrichtwerte RW II die toxikologisch abgeleiteten EU-LCI-Werte für  $\alpha$ -Pinen von 2500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sowie 3-Caren von 2500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  heranzuziehen. Für  $\beta$ -Pinen liegt noch kein wissenschaftlich hergeleiteter EU-LCI-Wert vor. Bis der neue EU-LCI-Wert für  $\beta$ -Pinen abgeleitet ist, könnte der „ascribed“ EU-LCI-Wert in Höhe von 1400  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  als Übergangslösung herangezogen werden.<sup>3</sup>

3		Terpenes			
3-1*	498-15-7	3-Carene	2500	Derived EU-LCI	2022
3-2	80-56-8	$\alpha$ -Pinene	2500	Derived EU-LCI	2013
3-3	127-91-3	$\beta$ -Pinene	1400	Ascribed EU-LCI	2013

Für die Innenraumrichtwerte RW I sollte entsprechend momentaner Praxis (gemäß Basisschema von 2012) ein entsprechender Faktor auf den RW II angesetzt werden.<sup>4</sup> Hierbei bitten wir jedoch, den Reduktionsfaktor von 10 zur Herleitung des RW I kritisch zu überprüfen und die zur Bestimmung der EU-LCI-Werte verwendeten Studien heranzuziehen.

De facto ergibt sich aus der Streichung des Summenwertes und der Ersetzung durch die Einzelstoffbetrachtung eine wissenschaftlich begründbare Anhebung der Richtwerte für die bicyklischen Terpene. Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen auf, dass in geringen Raumluftkonzentrationen, die wir über die Atmung in mit Holz verbauten Innenräumen aufnehmen, keine gesicherten gesundheitsbezogenen Effekte durch mono- und bicyklische

<sup>1</sup> Englund, F. (1999): Emissions of volatile organic compounds (VOC) from wood. Träteak - Swedish Institute for Wood Technology Research.

<sup>2</sup> Stachowiak-Wencek, A.; Prądyński, W.; Mateńko-Nożewnik, M. (2014): Emission of volatile organic compounds (VOC) from UV-cured water-based lacquer products. In: Drewno, 57 (191), S. 87-96.

<sup>3</sup> Agreed EU-LCI values (December 2022).

<sup>4</sup> Basispapier 2012; Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 2 · 2012, S. 283.

Monoterpene ( $\alpha$ -Pinen, 3-Caren, Limonen, und andere) nachgewiesen werden konnten.<sup>5</sup> In Laboruntersuchungen, wie auch in Humanstudien, kam man sogar zu dem Schluss, dass holztypische VOC und Holzemissionen sich gesundheitsförderlich auf den menschlichen Organismus auswirken.

Mögliche Reaktionen von Terpenen mit Ozon zu sekundären organischen Aerosolen (SOA) sind uns bekannt. Diverse Studien haben sich mit den dabei entstehenden Feinstaubkonzentrationen auseinandergesetzt. Allerdings erfolgten die Untersuchungen hierzu häufig in Kammerexperimenten, die zudem bei in Innenräumen unüblich hohen Konzentrationen der Ausgangsverbindungen durchgeführt wurden. Nur wenige Studien wurden unter Bedingungen durchgeführt, wie sie auch in Holzhäusern vorkommen. Grundlegend wünschenswert wären daher ergänzende Studien zur Bildung von SOA durch VOC-Substanzgemische, wie sie durch Holz- und Holzwerkstoffe emittiert werden, da die Relevanz nicht hinreichend untersucht ist. Im Niedrigdosis-Bereich liegen keine Untersuchungen vor. Dementsprechend sollte nicht präventiv/spekulativ ein niedriger Wert für bizyklische Terpene angesetzt werden. Dies auch vor dem Hintergrund, dass die Terpen-Ozon-Reaktionen zu SOA gegenüber den primären Quellen für Feinstäube und ultrafeinen Partikeln als eher nachrangig anzusehen sind.

## Hintergrund

Die Kiefer ist nach der Fichte Deutschlands bedeutendste Nadelbaumart.<sup>6</sup> Gemäß der dritten Bundeswaldinventur wurden im Zeitraum von 2002 bis 2012 jährlich durchschnittlich 13,3 Mio. Erntefestmeter genutzt, was rund 18 % der Gesamtholznutzung entspricht.<sup>7</sup> Dementsprechend sehen wir die Notwendigkeit der Nachkalibrierung, um stärker emittierende Nadelhölzer, wie bspw. die Kiefer, nicht ungerechtfertigt zu benachteiligen. Denn die stoffliche Verwendung der Kiefer, als Baum mit hohem Bestand in manchen Bundesländern, ist sinnvoll, da Kiefernholz als primärer Rohstoff für die Holz- und Bauwirtschaft wichtig ist und auch den dringend benötigten Waldumbau vorantreibt. Dies hilft unsere Wälder für den Klimawandel fit zu machen.

---

<sup>5</sup> Verbundvorhaben (FSP-Emissionen): Gesundheitliche Bewertung von Emissionen aus Holz und Holzprodukten in Innenräumen mittels experimenteller toxikologischer Untersuchungen und humanbasierter Beobachtungen; Teilvorhaben 3: Untersuchungen allergischer und entzündlicher Effekte im Tiermodell - Akronym: GesundHOLZ.

<sup>6</sup> Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2016): Der Wald in Deutschland. Ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur. 2. Korrigierte Auflage, Berlin.

<sup>7</sup> Thünen-Institut (2014): Dritte Bundeswaldinventur - Ergebnisdatenbank. <https://bwi.info>, Auftragskürzel: 77Z1JI\_L244of\_2012\_bi und 77Z1PA\_L417mf\_0212\_bi, Aufruf am 20.11.2017.