

Hauptkriteriengruppe

Ökologische Qualität

Kriteriengruppe

Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt

Kriterium

Versauerungspotenzial (AP)

**Relevanz und
Zielsetzungen**

Ziel der Bundesregierung ist es, der Emission von Luftschadstoffen entgegen zu wirken und Menschen und Umwelt vor den Wirkungen der jeweiligen Verursacherquellen zu schützen. Zu diesem Zweck wurde unter dem Dach der Genfer Luftreinhaltungskommission am 17. Mai 2005 das Multikomponenten-protokoll [1] verabschiedet. Inhalt sind Maßnahmen, Empfehlungen und Festlegungen zur Reduzierung von Versauerung, Überdüngung und bodennahem Ozon.

**Beschreibung,
Kommentar**

Unter Versauerung wird die Erhöhung der Konzentration von H^+ -Ionen in Luft, Wasser und Boden verstanden. Schwefel- und Stickstoffverbindungen aus anthropogen verursachten Emissionen reagieren in der Luft zu Schwefel- bzw. Salpetersäure, die als "Saurer Regen" zur Erde fallen und Boden, Gewässer, Lebewesen und Gebäude schädigen. In versauerten Böden werden Nährstoffe rasch aufgeschlossen und können damit ausgewaschen werden. Ebenso kann es zu einer Freisetzung toxischer Kationen kommen. Diese greifen Wurzelsysteme an und führen zu einer Nährstofffehlversorgung von Organismen. Effekt ist zudem eine Störung des Wasserhaushaltes. In Summe der einzelnen Wirkungen trägt Versauerung zum Waldsterben bei. In Oberflächengewässern mit geringer chemischer Pufferkapazität kommt es zum Fischsterben. Saure Niederschläge greifen auch historische Bauwerke (Sandstein) an. [2][3] Maß für diese Umweltwirkung ist das Versauerungspotenzial (Acidification Potential), das in SO_2 -Äquivalenten angegeben wird. Zu den versauernd wirkenden Emissionen gehören z.B. SO_2 , NO_x , H_2S .

**Einzubeziehende
Aspekte**

Flächen- und jahresbezogenes SO_2 -Äqu. über den Lebenszyklus für Konstruktion und Betrieb des Gebäudes

**Positive
Wirkungsrichtung,
Kommentar zur
Interpretation**

Je niedriger der AP-Wert, umso geringer die Gefahr von saurem Regen und den damit verbundenen Umweltschädigungen.

Bewertung

Quantitative Bewertung des Versauerungspotenzials AP in $[kg SO_2\text{-Äqu.} / m^2_{NGFa} * a]$.

Methode

Bewertung des Versauerungspotenzials (AP) für die Herstellung und die Nutzung, sowie die Entsorgung des Bauwerks über den angesetzten Betrachtungszeitraum gemäß DIN EN ISO 14040 und 14044 [5], [6]

Hauptkriteriengruppe

Ökologische Qualität

Kriteriengruppe

Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt

Kriterium

Versauerungspotenzial (AP)

Beschreibung der Methode

1. Berechnungsgrundlagen und Berechnungsvorschriften

Die Art der Datenermittlung und die Berechnungsmethode für das Versauerungspotenzial AP_G sind identisch mit dem Berechnungsverfahren für das Kriterium Treibhauspotenzial. Daher sind die dort genannten Vorschriften entsprechend anzuwenden.

Zur Bestimmung der Referenzwerte gilt:

Es wird ein fester Referenzwert (5 Punkte) für AP_{Gref} angegeben. Dieser ist Tabelle 1 zu entnehmen.

$$\begin{aligned} &AP_{100} \\ &[\text{kg SO}_2\text{-Äqu.}/(\text{m}^2_{\text{NGFa}} \cdot \text{a})] \\ &AP_{Gref} = AP_{Nref} + AP_{Kref} = 0,31 \end{aligned}$$

Tabelle 1: Referenzwert für Herstellung, Instandhaltung und Rückbau / Entsorgung sowie Nutzung des durchschnittlichen Bürogebäudes

2. Vereinfachtes Rechenverfahren Herstellung

Sofern die vorangestellte detaillierte Berechnungsvorschrift nicht in der geforderten Detailtiefe umgesetzt werden kann (z.B. auf Grund fehlender Datengrundlagen), ist das Ergebnis entsprechend dem im Kriterium Treibhauspotenzial beschriebenen vereinfachten Rechenverfahren mit einem pauschalen Zuschlagsfaktor von **1,1** zu multiplizieren.

Grenzwert- und Zielwertberechnung

Der für die Bewertung des Kriteriums ergänzend erforderliche Grenzwert G und der Zielwert Z werden wie folgt festgelegt:

$$G = X \cdot R$$

$$Z = Y \cdot R$$

Die zugehörigen Größen X und Y sind wie folgt anzusetzen:

$$X = 1,4$$

$$Y = 0,7$$

Für die abschließende Beurteilung des Kriteriums kann die Punktzuordnung für Grenz-, Referenz- und Zielwert dem Bewertungsmaßstab entnommen werden. Der Wert AP_G dient als Eingangsgröße zur Bestimmung der vom Gebäude erreichten Punktzahl.

Hauptkriteriengruppe

Ökologische Qualität

Kriteriengruppe

Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt

Kriterium

Versauerungspotenzial (AP)

**Dokumente,
Normen und
Richtlinien**

- [1] Multikomponentenprotokoll
<http://www.bmu.de/luftreinhaltung/downloads/doc/35492.php>Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt 2007
<http://www.naturallianz.de/fileadmin/redaktion/Downloads/Biodivstrategie.pdf>
- [2] Streit, Bruno: Lexikon Ökotoxikologie. VCH Verlagsgesellschaft. Weinheim, 1991.
- [3] Walletschek, H.; Graw, J. (Hrsg.): Öko-Lexikon. C.H. Beck. München, 1995
- [4] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV) vom 24. Juli 2007
- [5] DIN V 18599.: Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Beuth Verlag, 2007
- [6] DIN EN ISO 14040:2006-10.: Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen, DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2006
- [7] DIN EN ISO 14044:2006-10.: Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen, DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin: Beuth Verlag, 2006
- [8] König, H.: Orientierungswerte für die Bewertung von Hochbauten –erste Stufe: Bürogebäude. BBR, Aktenzeichen 10.08.17.7-07.29, 2007
- [9] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Eigenverlag, 2001.

**Beziehungen zu
weiteren Kriterien**

Die Datenermittlung ist für folgende Kriterien in großen Teilen gleich:

- Treibhauspotenzial
- Ozonschichtabbaupotenzial
- Ozonbildungspotenzial
- Versauerungspotenzial
- Überdüngungspotenzial
- Primärenergiebedarf nicht erneuerbar
- Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie

Mit geeigneter Software können über die Eingabe der Gebäudedaten gleichzeitig die gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus berechnet werden.



Hauptkriteriengruppe

Ökologische Qualität

Kriteriengruppe

Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt

Kriterium

Versauerungspotenzial (AP)

Hinweise zur Bewertung

Die Bewertung beinhaltet eine gleichzeitige Optimierung der Emissionen von SO₂-Äquivalenten für Konstruktion und Betrieb über den Lebenszyklus.

Im Bewertungsmaßstab wurden folgende Einflussparameter berücksichtigt:

- für den nutzungsbezogenen Primärenergiebedarf die für die kommenden Jahre (2009 und 2012) geplanten Verschärfung der Anforderungen nach EnEV.
- für den konstruktionsbezogenen Primärenergiebedarf Werte aus Angaben des BBR-Forschungsprojektes 10.08.17.7-07.29 „Orientierungswerte für die Bewertung von Hochbauten- erste Stufe: Bürogebäude“ [7]

Der Faktor $Y = 0,7$ errechnet sich aus einer Reduktion von 15% und 30% für den Anteil Nutzung (Strom und Wärme) d.h. ENEV 2012 und einem gleich bleibenden Wert für die Herstellung

Der Faktor $X = 1,7$ errechnet sich aus gegenüber dem Referenzwert um 15% erhöhten Bedarf, höheren spezifischen Emissionen der Wärmegewinnung (50%) und einem 80% höheren Wert für die Herstellung.



Hauptkriteriengruppe

Ökologische Qualität

Kriteriengruppe

Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt

Kriterium

Versauerungspotenzial (AP)

**Bewertungs-
maßstab**

Anforderungsniveau

Zielwert Z	100	0,2170 [kg SO ₂ - Äqu./ m ² NGFa * a]
	90	0,2356 [kg SO ₂ - Äqu./ m ² NGFa * a]
	80	0,2542 [kg SO ₂ - Äqu./ m ² NGFa * a]
	70	0,2728 [kg SO ₂ - Äqu./ m ² NGFa * a]
	60	0,2914 [kg SO ₂ - Äqu./ m ² NGFa * a]
Referenzwert R	50	0,3100 [kg SO ₂ - Äqu./ m ² NGFa * a]
	40	0,3410 [kg SO ₂ - Äqu./ m ² NGFa * a]
	30	0,3720 [kg SO ₂ - Äqu./ m ² NGFa * a]
	20	0,4030 [kg SO ₂ - Äqu./ m ² NGFa * a]
Grenzwert G	10	>= 0,4340 [kg SO ₂ - Äqu./ m ² NGFa * a]
	0	Das Versauerungspotenzial für den Lebenszyklus wurde nicht nachgewiesen.
INTERPOLATION		Zwischenwerte sind abschnittsweise linear zu interpolieren.