

Berechnung des PNEC

Begriffe:

PNEC: predicted no effect concentration. Schwellenwert für Umwelteffekte, der aus Toxizitätswerten für die in dem jeweiligen Umweltmedium lebenden Organismen abgeleitet wird. Der PNEC ist die Konzentration, unterhalb derer höchstwahrscheinlich kein negativer Effekt an dem jeweiligen Ökosystem auftritt.

Im Prinzip kann für jedes Umweltmedium (Wasser, Boden, Sediment, Luft) ein PNEC ermittelt werden, in der *kursorischen Stoffbetrachtung* beschränken wir uns auf Oberflächengewässer (PNEC_{wasser}).

Kurzzeittoxizität: Zur Bestimmung der Kurzzeittoxizität werden Organismen steigenden Konzentrationen eines Stoffes ausgesetzt und die Konzentration ermittelt, bei der innerhalb von 1 bis mehreren Tagen bestimmte Effekte auftreten (z. B. LC₅₀, bei der 50% der Testorganismen sterben oder EC₉₀, bei der an 90% der getesteten Organismen negative Effekte auftreten).

Langzeittoxizität: auch chronische Toxizität. Zur Bestimmung der Langzeittoxizität werden die Organismen über einen längeren Zeitraum (mehrere Tage (Algen) bis Wochen) mit steigenden Konzentrationen eines Stoffes (in der Regel auf einem niedrigeren Niveau als bei Kurzzeittests) ausgesetzt und die Effekte beobachtet. Ergebnisse sind die NOECs (no effect concentration) bzw. LOECs (lowest effect concentration).

Für den normalen Betrieb eines industriellen Chemikalienanwenders geht es in der Regel um die Bewertung kontinuierlicher Einträge. Um hier eine Risikobewertung vornehmen zu können, braucht man also einen Langzeit-PNEC. Grundsätzlich kann auch ein akuter PNEC ermittelt werden, wenn mit kurzfristigen hohen Umwelteinträgen zu rechnen ist

Die Grundlage für die Ableitung eines chronischen PNEC für einen Stoff nach TGD¹ ist die ermittelte chronische Toxizität (NOEC: no effect concentration) für den empfindlichsten Organismus eines Gewässers. Da nicht jeder Organismus getestet werden kann und soll, geht man davon aus, dass durch Tests mit Wasserorganismen von drei Stufen der Nahrungskette (so genannte trophische Stufen):

- Pflanzen: Alge
- Wirbellose: Wasserfloh (Daphnie)
- Wirbeltier: Fisch

der empfindlichste Organismus mit hoher Wahrscheinlichkeit mit erfasst wird. Um der verbleibenden Unsicherheit gerecht zu werden, wird ein Sicherheitsfaktor (AF: Assessment

¹ TGD: Technical Guidance Document for Risk assessment

factor) verwendet. Liegen Testergebnisse für weniger Organismen vor, erhöht sich die Unsicherheit und damit der zu verwendende Sicherheitsfaktor. Während bei chronischen Werten für 3 trophischen Stufen ein Faktor von AF=10 als ausreichend angesehen wird, erhöht er sich für 2 trophische Stufen auf AF=50.

Beispiel: MCCP (medium chained chlorinated paraffins, ALKANES, C14-17, CHLORO):

Water flea (<i>Daphnia magna</i>):	21-day NOEC = 10 µg/l (measured)
Alga (<i>Selenastrum capricornutum</i>):	96h-EC50(biomass) = >3.2 mg/l (nominal concentrations)
⇒ Niedrigste chronische Toxizität:	10 µg/l (Wasserfloh)
⇒ chronische Toxizität für zwei trophische Stufen:	AF = 50
⇒ PNEC = 10 : 50 = 0,2 µg/l	

Prinzipiell erhöht sich der Sicherheitsfaktor in dem Maße wie sich die Unsicherheit erhöht. Auch akute Toxizitätswerte können verwendet werden, dann aber mit einem Faktor von AF=1000. Liegen Freiwasseruntersuchungen vor kann der Faktor bis auf AF=1 reduziert werden. Eine Übersicht über die nach TGD zu verwendenden Sicherheitsfaktoren finden Sie in Tabelle 1.

Verfügbare Daten	AF
Mindestes je ein Kurzzeittest (L(E)C ₅₀) für jede trophische Stufe (Fisch, Daphnie, Alge)	1000
1 Langzeit-NOECs (entweder Fisch oder Daphnie)	100
2 Langzeit-NOECs von verschiedenen trophischen Stufen	50
Langzeit-NOECs für jede trophischen Stufe (Fisch, Daphnie, Alge)	10
Feldstudie (Freiwasser) oder Modelökosysteme	Von Fall zu Fall

Tabelle 1: Sicherheitsfaktoren nach TGD

Im Rahmen der kursorischen Stoffbetrachtung wird auch die PNEC–Ableitung kursorisch gemacht. Das heißt, im Vergleich zu einem analogen Arbeitsschritt in der REACH-konformen Gefahrenbeurteilung werden folgende Arbeitsschritte nicht (!) ausgeführt:

- 1) Die vorhandenen Studien / Daten werden nicht auf Validität geprüft
- 2) Es werden keine zusätzlichen Tests durchgeführt
- 3) Es wird keine Schlüsselstudie bestimmt
- 4) Es werden keine Studienzusammenfassungen verfasst
- 5) Ein PNEC wird auch dann berechnet, wenn die vorliegenden Daten dafür nach TGD nicht ausreichen (wenn z. B. nur eine akute Toxstudie vorliegend)