

Anlage 6: Nitratbilanzierung

Aus dem Datensatz der hydrogeologischen Karte (HAD) 1:100.000 wurden die mittleren jährlichen Grundwasserneubildungsraten entnommen und für den jeweiligen zugrundeliegenden Grundwasserkörper gemittelt. Ebenso wurde mit den in Wagner *et al.* (2003) angegebenen Nitratkonzentrationen der hydrogeologischen Einheiten (Quartärschotter mit vorwiegend karbonatischer Zusammensetzung und Seichte Vorlandmolasse) verfahren. Da zum Zeitpunkt dieser Ausarbeitung keine Daten zu konkreten Sickerwasserkonzentrationen für Nitrat vorlagen, wird der Grundwasserkörper im Folgenden als geschlossenes System ohne weitere Nitratquellen (wie z. B. Zuflüsse über den äußeren Rand des GW-Körpers; N-Salden) sowie Stickstoffverluste durch gasförmiges Entweichen in die Atmosphäre (vgl. Schmidt *et al.* o. J.) betrachtet, in dem die mittlere Konzentration an Nitrat im Sickerwasser der mittleren Nitratkonzentration im jeweiligen Grundwasserkörper gleichgesetzt wurde.

Aufgrund der Heterogenität der Waldbestände wurde zur Vereinfachung für die Nitratkonzentration des Sickerwassers unter Waldbestand ein mittlerer Wert angenommen, welcher ein Worst-Case Szenario abbildet. Es wurde die Annahme eines jungen Laub-Nadel-Mischwaldes getroffen und eine aus Spangenberg *et al.* (2002) abgeleitete mittlere Nitratkonzentration im Sickerwasser von 6 mg/l unter Waldbestand verwendet.

Für die Kahlschlagflächen wurde aus der Literatur (Puhlmann *et al.* 2016, Spangenberg *et al.* 2002) das Worst-Case Szenario eines Kahlschlages mit einer resultierenden Sickerwasserkonzentration von 70 mg/l angenommen. Dieser liegt demnach 40 % über dem gesetzlichen Nitrat-Trinkwassergrenzwert, welcher gemäß der Zustandsbeurteilung der betrachteten Grundwasserkörper mit Ausnahme der GWK „Vorlandmolasse – Loiching“, „Vorlandmolasse – Aham“, „Vorlandmolasse – Massing“ eingehalten wird (vgl. STMVU 2020, Karte 4.15: Wasserkörperbeurteilung hinsichtlich Nitrat). Es handelt sich um anthropogen bedingte Überschreitungen des Schwellenwertes von 50 mg/l Nitrat (GrwV; STMVU 2021). Die Nitratwerte aus dem 3. Monitoringzeitraum von 2018–2020 können der nachfolgenden Tab. 1 entnommen werden.

Tab. 1: Ergebnisse der Nitratkonzentrationen an Grundwassermessstellen (GWM) aus den Jahren 2018, 2019 oder 2020 bzw. der Median aus jährlichen Mittelwerten der Ergebnisse von 2018–2020.

Grundwasserkörper		Grundwassermessung 3. Monitoringzeitraum (2018–2020)	
ID	Name	GWM	Nitrat
		Nr	[mg/l]
1_G106	Vorlandmolasse - Loiching	1131744000071	31
1_G122	Vorlandmolasse - Aham	1131744000077	64
1_G130	Vorlandmolasse - Massing	1131764200124	70
1_G128	Vorlandmolasse - Pfarrkirchen	1131764300064	8,2
1_G155	Vorlandmolasse - Zeilarn	nicht vorhanden	–
1_G157	Vorlandmolasse - Ering	1131764400057	<BG

Die Ergebnisse zeigen, dass die Nitratkonzentrationen zwar den Schwellenwert überschreiten, jedoch nicht oberhalb der für den Kahlschlag angesetzten Sickerwasserkonzentration liegen. Da es sich hierbei um einzelne Messstellen handelt, wurde für die Nitratbilanzierung – wie Eingangs beschrieben – auf die Nitratkonzentrationen der hydrogeologischen Einheiten zurückgegriffen.

Tab. 2 umfasst alle betroffenen Grundwasserkörper, die Summe der von einem Kahlschlag betroffenen Waldflächen innerhalb der jeweiligen GWK, die jeweiligen Eingangparameter sowie die berechneten Parameter Wassermenge und Nitratfracht. Beim Vergleich vom gesamten GWK und Wald zeigt sich erwartungsgemäß, dass in Abhängigkeit von der Flächengröße die Nitratfrachten pro Jahr unterhalb der Waldflächen deutlich geringer ausfallen.

Tab. 2: Eingangsdaten der Nitratbilanzierung für die einzelnen GWK. Berechnete Wassermengen, mittlere Nitratkonzentrationen und Nitratfrachten vor Kahlschlag.

Grundwasserkörper							Gesamte betroffene Waldfläche			
ID	Name	Fläche	GW-Neu- bildung	Wasser- menge	Nitrat- konz.	Nitrat- fracht	Fläche	Nitrat- konz.	Wasser- menge	Nitrat- fracht
		[km ²]	[mm/a]	[m ³ /a]	[mg/l]	[kg/a]	[m ²]	[mg/l]	[m ³ /a]	[kg/a]
1_G106	Vorlandmolasse - Loiching	275,4	150	41.310.000	36,93	1.525.578	18.419	6	2.763	17
1_G122	Vorlandmolasse - Aham	573,0	150	85.950.000	29,97	2.575.922	65.216	6	9.782	59
1_G130	Vorlandmolasse - Massing	361,2	150	54.180.000	29,97	1.623.775	102.879	6	15.432	93
1_G128	Vorlandmolasse - Pfarrkirchen	415,8	150	62.370.000	36,93	2.303.324	14.734	6	2.210	13
1_G155	Vorlandmolasse - Zeilarn	108,4	150	16.260.000	36,93	600.482	97.563	6	14.634	88
1_G157	Vorlandmolasse - Ering	143,9	150	21.585.000	36,93	797.134	25.480	6	3.822	23

In Tab. 3 sind die Ergebnisse der Nitratbilanzierung direkt nach Durchführung der Kahlschläge für die betroffenen Waldflächen dargestellt. Hierfür wurden jeweils die Flächenanteile der Waldflächen von der Gesamtfläche der GWK abgezogen und anschließend die Nitratfrachten der Teilflächen berechnet, um letztlich über die Summe der Flächen und der Frachten die resultierende Nitratkonzentration im Grundwasserkörper zu berechnen.

Tab. 3: Ergebnisse der Nitratbilanzierung bei Kahlschlag der Waldflächen im Gebiet des jeweiligen Grundwasserkörpers.

GWK	Flächenbezug	Fläche	Wassermenge	Nitratkonz. im Sickerwasser	Nitratfracht	resultierende Nitratkonz. im Grundwasser
		[m²]	[m³/a]	[mg/l]	[kg/a]	[mg/l]
Vorlandmolasse - Loiching	GWK – Kahlschlag	275.381.581	41.307.237	36,93	1.525.476	
	Kahlschlag	18.419	2.763	70	193	
	Gesamt	275.400.000	41.310.000		1.525.670	36,932
Vorlandmolasse - Aham	GWK – Kahlschlag	572.934.784	85.940.218	29,97	2.575.628	
	Kahlschlag	65.216	9.782	70	685	
	Gesamt	573.000.000	85.950.000		2.576.313	29,975
Vorlandmolasse - Massing	GWK – Kahlschlag	361.097.121	54.164.568	29,97	1.623.312	
	Kahlschlag	102.879	15.432	70	1.080	
	Gesamt	361.200.000	54.180.000		1.624.392	29,981
Vorlandmolasse - Pfarrkirchen	GWK – Kahlschlag	415.785.266	62.367.790	36,93	2.303.242	
	Kahlschlag	14.734	2.210	70	155	
	Gesamt	415.800.000	62.370.000		2.303.397	36,931
Vorlandmolasse - Zeilarn	GWK – Kahlschlag	108.302.437	16.245.366	36,93	599.941	
	Kahlschlag	97.563	14.634	70	1.024	
	Gesamt	108.400.000	16.260.000		600.966	36,960
Vorlandmolasse - Ering	GWK – Kahlschlag	143.874.520	21.581.178	36,93	796.993	
	Kahlschlag	25.480	3.822	70	268	
	Gesamt	143.900.000	21.585.000		797.260	36,936