

Chemie Nr.: 3	Saurer Regen	Klassenstufe: 8
----------------------	---------------------	------------------------

<p>Kompetenzen</p> <p>Fachwissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemische Reaktion F 3.1. • Chemische Reaktion F 3.4. <p>Erkenntnisgewinnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E 5 • E 6 • E 7 <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K 1.3 • K 1.4 • K 2.2 <p>Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • B 4 • B 7 	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>beschreiben die Reaktionen von Luftschadstoffen mit dem Feuchte- bzw. Wasserdampfgehalt der Luft (Aufgabe 1) erstellen einfache Wortgleichungen zu den in M1 genannten Verbrennungs- und Säurebildungsreaktionen (Aufgabe 1)</p> <p>planen ein geeignetes Experiment zur Entstehung von saurem Regen (Aufgabe 2a) führen das Experiment durch und protokollieren es (Aufgabe 2b) beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte (Aufgabe 2b)</p> <p>erklären in vorliegenden Daten Beziehungen und ziehen geeignete Schlussfolgerungen zum Umweltschutz (Aufgabe 3) wählen aussagekräftige Informationen aus Text und Grafik aus (Aufgabe 2)</p> <p>stellen einen Zusammenhang zwischen dem Umweltphänomen „Saurer Regen“ und den chemischem Sachverhalten her (Aufgabe 4) prüfen Darstellungen auf den dargestellten Zusammenhang zwischen der Änderung des pH-Wertes und der Regendauer (Aufgabe 4) stellen Ergebnisse fachlich korrekt und folgerichtig dar (Aufgabe 2) argumentieren folgerichtig und fachlich korrekt (Aufgabe 2, 3, 4) bearbeiten lebensweltbezogene Fragestellungen zum Umweltschutz und entwickeln Vorschläge und Ansätze für umweltbewusstes Handeln (Aufgabe 3)</p>
---	---

Quellenangaben:

Grafik Saurer Regen: Schroedel Blickpunkt Chemie Kopiervorlagen Teil A S.153 Ausgabe 1996 (verändert)

Lernvoraussetzungen**Fachwissen:**

Grundkenntnisse der Nichtmetalle, Chemische Reaktion (Oxidation), Formelsprache: Wort- bzw. Formelgleichung, Indikatoren als Säureanzeiger, pH-Wert

Erkenntnisgewinnung/Kommunikation:

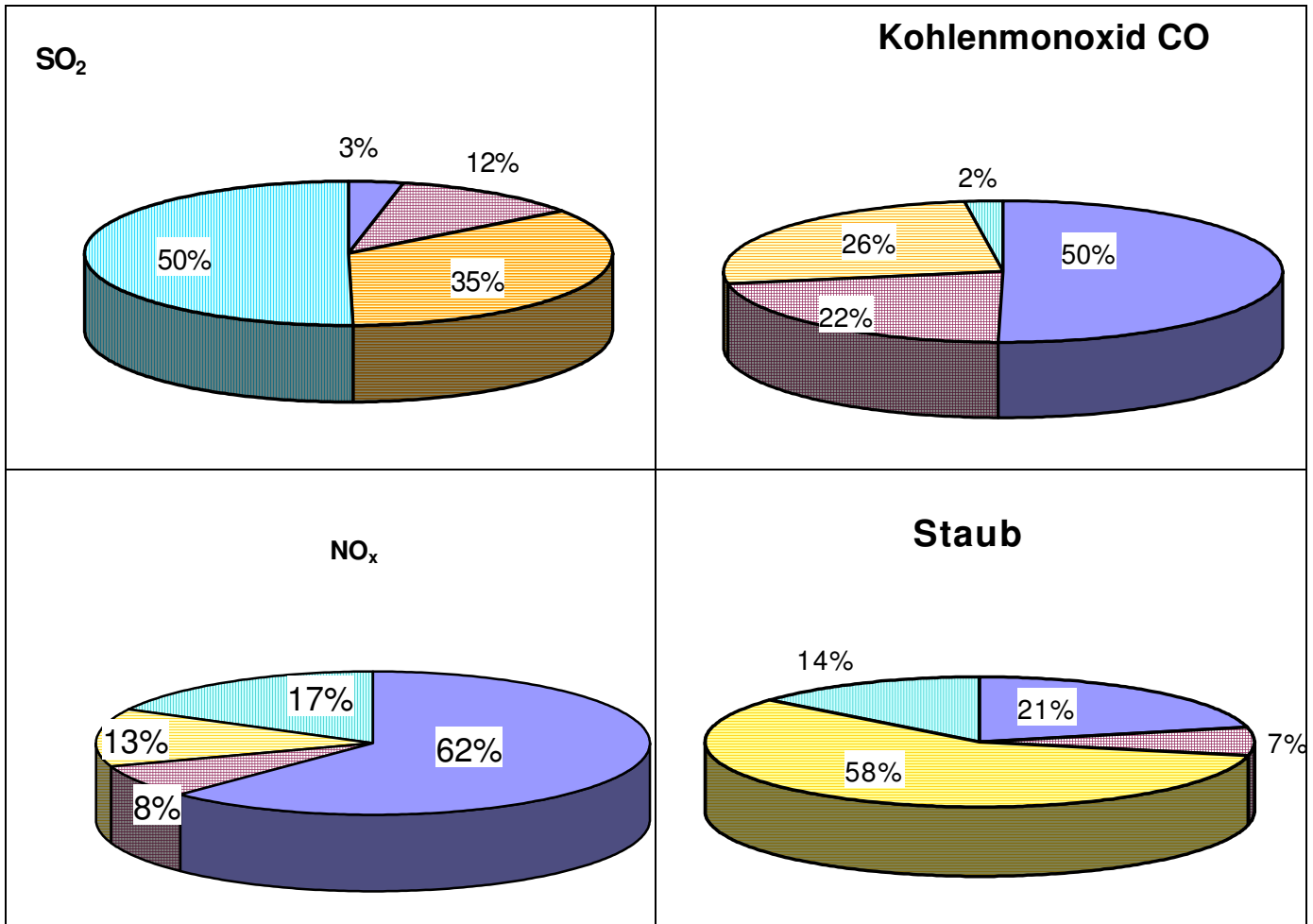
Erstellen von Reaktionsschemata, Datenauswertung aus Diagrammen, Hypothesengeleitete Versuchsplanung und Protokollführung, Experimentelles Arbeiten

Arbeitsmaterial/Situationsbeschreibung:

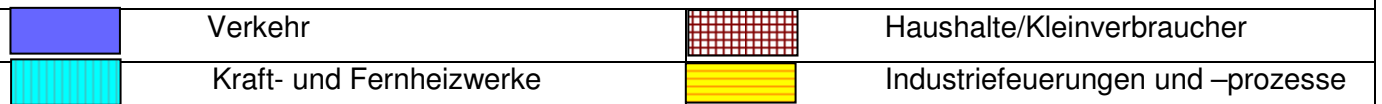
Unsere Umwelt wird noch immer stark durch sauren Regen geschädigt. Woher kommt er? Was können wir tun, um ihn zu verhindern?

Regen war immer leicht sauer. Schon immer befindet sich Kohlendioxid in der Luft. Es entsteht nämlich sowohl bei der Atmung als auch bei der Verbrennung von Brennstoffen. Bei der Reaktion von Kohlendioxid mit Wasser bildet sich Kohlensäure. Sie ist jedoch nur schwach sauer und zeigt kaum schädigende Wirkungen. In den Feuerungsanlagen der Kraftwerke, der Industrie und der Haushalte werden Kohle oder Heizöl verbrannt. Da die Brennstoffe Schwefel enthalten, entsteht beim Verbrennen Schwefeldioxid. Dieses Gas reagiert mit der Luftfeuchtigkeit und den Wassertröpfchen in Wolken und Nebeln; es entsteht die schweflige Säure. An Staubteilchen in der Luft bildet sich auch Schwefeltrioxid und daraus mit Feuchtigkeit Schwefelsäure. Der Stickstoff der Luft reagiert normalerweise nicht mit Sauerstoff. Durch einen elektrischen Funken (z. B. Blitz) verbinden sich beide Gase jedoch zu Stickstoffdioxid. Dieses bildet mit Wasser Salpetersäure. Die Stickstoffoxide in der Luft stammen zum großen Teil aus Autoabgasen. Schweflige Säure, Schwefelsäure und Salpetersäure machen den Regen stark sauer.

Material 1

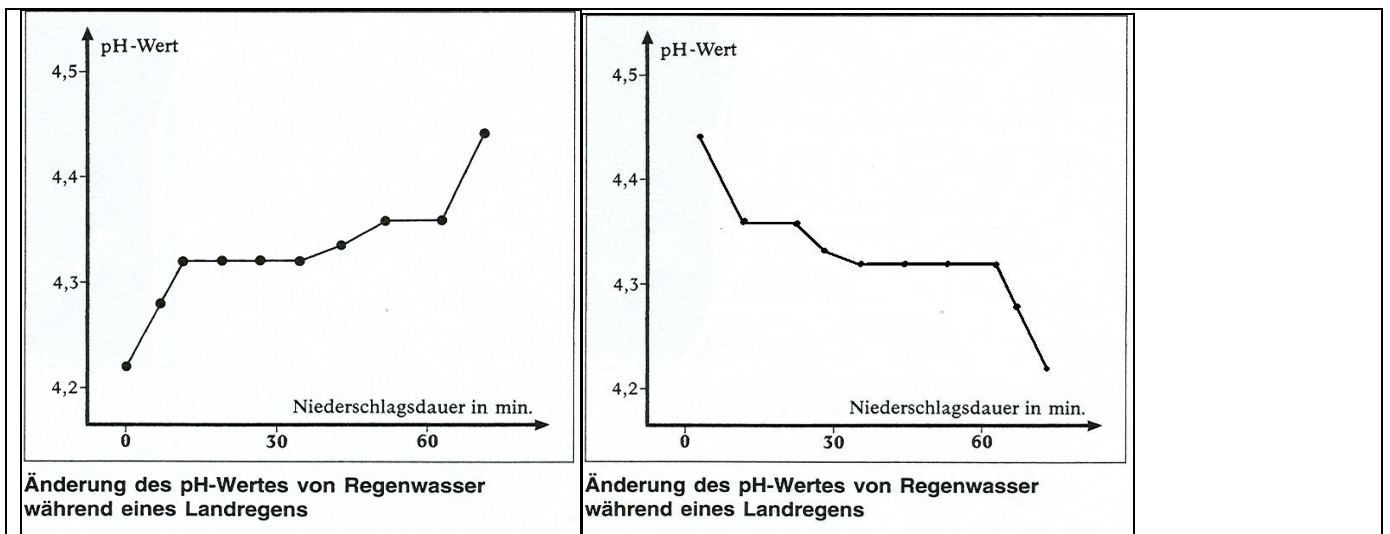


Material 2: Emissionen nach Verursacher-Gruppen in Deutschland 2001:



Grafik erstellt nach Daten des Bundesumweltamtes für 2001

<http://www.env-it.de/umweltdaten/public/document/downloadImage.do?ident=4893>



Material 3

Arbeitsauftrag/Fragen:

1. Finde in dem Text (**Material 1**) alle Sätze, die eine chemische Reaktion beschreiben! Bilde die entsprechenden Wort-/Formelgleichungen!

2.
a) Entwickle ein Experiment zur Herstellung von saurem Regen im Labor!
b) Führe es durch und protokolliere! (Beachte dabei die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen.)

3.
a) Ermittle aus **Material 1** und **Material 2** die größten Verursacher des sauren Regens!
b) Leite aus den Diagrammen im **Material 2** begründete Vorschläge zur Verhinderung von saurem Regen ab! Liste sie auf, überlege dabei, welche praktizierten Maßnahmen du bereits kennst!

4.
a) Man sagt: „Regen wäscht die Luft sauber! Erkläre kurz mehrere Aspekte!
b) Ein Aspekt ist in den Diagrammen **Material 3** dargestellt! Welches der beiden Diagramme ist richtig? Begründe deine Entscheidung!

Lösungserwartungen und Kompetenzeinschätzungen (mit Anforderungsbereichen):

1.a) ggf. Formelgleichungen ergänzen (s. Aufgabe)
Kohlenstoff + Sauerstoff reagieren zu Kohlendioxid
Kohlendioxid + Wasser reagieren zu Kohlensäure
Schwefel + Sauerstoff reagieren zu Schwefeldioxid
Schwefeldioxid + Wasser reagieren zu Schwefliger Säure
Schwefeltrioxid + Wasser reagieren zu Schwefelsäure
Stickstoff + Sauerstoff reagieren zu Stickstoffdioxid
Stickstoffdioxid + Wasser reagieren zu Salpetersäure

2.
a) Schülerexperiment
Experiment: (von den Schülerinnen und Schülern zu skizzieren und zu beschreiben)
In einen Standzylinder unter einem Abzug gibt man etwas Wasser und einige Tropfen Indikatorlösung. Dann entzündet man eine kleine Portion Schwefel in einem Verbrennungslöffel und hält ihn in den Standzylinder. Anschließend deckt man das Gefäß mit einer Glasplatte ab. Das mit Indikator versetzte Wasser zeigt durch Farbumschlag eine Säure an.
b) Bei der Protokollführung formulieren die Schülerinnen und Schüler neben der Durchführung auch die hypothesengeleitete Vermutung. Sie stellen die Zusammenhänge zwischen Schwefeldioxid (Gas), schwefliger Säure (Flüssigkeit) und der gewählten Nachweismöglichkeit (Indikator) dar. In der Auswertung nimmt die Schülerin oder der Schüler zu seiner Vermutung Stellung.

I	II	III
	K	
	E	
	E	K

3.a) Verursacher von Schwefeldioxid (Schwefelsäure) sind hauptsächlich Kraftwerke und Industrie.
Verursacher von Stickstoffoxiden (Salpetersäure) ist hauptsächlich der Fahrzeugverkehr.

- b)
Die Schülerinnen und Schüler kennen aus dem Alltag Maßnahmen zur Schadstoffverringern und zum Schutz unserer Umwelt. Sie stellen Bezüge zur Aufgabe her.
- Verringerung des Straßenverkehrs durch alternative Möglichkeiten (Bahn, Schiff)
- Nutzung von alternativen Energiequellen (Solar-, Wind-, Wasserenergie) zur Erzeugung elektrischer Energie (vgl. Wärmekraftwerke)
- sparsamer Energieverbrauch in Haushalten (Strom, Heizung)
- Verringerung von schädlichen Abgasen durch Autokatalysator und Rauchgasentschwefelung in Wärmekraftwerken

K	B	
---	---	--

<p>4.</p> <p>a) Die Schülerinnen und Schüler leiten aus den Diagrammen des Materials 2 und 3 Möglichkeiten ab, wie Regen die Schadstoffe aus der Luft beseitigen kann. Mögliche Aspekte sind: das Auswaschen von Staub, der an der Bildung von Schwefeltrioxid und Schwefelsäure beteiligt ist, der Regen bildet mit den Nichtmetalloxiden Säuren und entfernt sie damit aus der Luft.</p> <p>b) Die Schülerinnen und Schüler interpretieren die grafischen Darstellungen zur Veränderung des pH-Wertes während eines Regens. Sie wählen die richtige Darstellung (Abbildung links). Sie begründen ihre Auswahl mit dem Zusammenhang zwischen Beseitigung des Luftschadstoffs durch Säurebildung und anschließender Abnahme der Säurestärke mangels Schadstoffen in der Luft.</p>			K K
--	--	--	------------

Bemerkungen:

Diese Aufgabe können die Schülerinnen und Schüler nur lösen, wenn sie im Unterricht die notwendigen chemischen Vorkenntnisse erworben haben.

Bei der Durchführung des Experiments als Schülervariante sind unbedingt die Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Es empfiehlt sich, die Schülerinnen und Schüler bei der Planung/Protokollführung darauf hinzuweisen.

Zu Aufgabe 2 kann auch eine Auswahl an Geräten oder Skizzen von Experimentieraufbauten angeboten werden (Differenzierung), oder je nach Ausstattung über eine Lehrerdemonstration präsentiert werden.

Diese Aufgabe ist im Kontext mit Biologie gut geeignet, bei der Thematik Ökosystem Wald eingeführt und später wiederholt zu werden (Wirkung des sauren Regens auf die Pflanzen).