



ARBEITSBLATT ZUR CHALLENGE „SAUBERES SILVESTER“

Hinweis: Alle Quellen, die in dieser Challenge verwendet werden, lassen sich auch direkt über die Website des Umweltbundesamtes finden: <https://www.umweltbundesamt.de/>

Definitionen, Abkürzungen und Erklärungen

<i>Emissionen</i>	Ausstoß (z.B. Treibhausgasemissionen, Schadstoffemissionen)
<i>Feinstaub</i>	aus sehr kleinen Partikeln (Teilchen) bestehender Staub in der Luft
<i>PM10</i>	<u>P</u> articulate <u>M</u> atter (=Feinstaub), Feststoffteilchen in der Luft mit einem Partikeldurchmesser von kleiner als 10 µm (10^{-6} m, 10 Millionstel Meter)
<i>PM2,5</i>	Feststoffteilchen mit einem Durchmesser von kleiner als 2,5 µm
<i>UBA</i>	Umweltbundesamt

Thema 1: Herstellung und Funktionsweise von Feuerwerk

Wieso steigen Feuerwerksraketen eigentlich in den Himmel auf und wie werden die Farbeffekte erzeugt? Erklärt euren Mitschüler*innen, aus welchen Materialien Feuerwerksartikel bestehen und wie sie funktionieren. Wo und wie werden unsere Feuerwerksartikel eigentlich hergestellt?

Abhängig vom Schulfach könnt ihr auf verschiedene Gesichtspunkte fokussieren:

❖ *Chemie & Naturwissenschaften*

- Welche chemischen Verbindungen werden in Pyrotechnikartikeln verwendet?
- Wie funktioniert Schwarzpulver? Wie lauten die Reaktionsgleichungen? Welche Komponenten sind an der Reaktion beteiligt?
- Wie kommt die Farbgebung bei Feuerwerksartikeln zustande? Welche Ionen erzeugen welche Farbe (Stichwort: Flammenfärbung)?

Recherchehinweise

- ✓ Umweltbundesamt: „Zum Jahreswechsel: Wenn die Luft ‚zum Schneiden‘ ist“, 2018 (siehe Anhang der Challenge) → Seiten 1 & 39
- ✓ Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark: „Silvesterraketen, Böller & Co“, 2014 (siehe Anhang der Challenge) → Seiten 6 - 7
- ✓ Andy Brunning: „The Chemistry of Firework Pollution“, Compound Interest, 2017 (siehe Anhang der Challenge)

❖ *Deutsch, Sozialkunde, Geografie, Wirtschaft & Recht, Religion/Ethik*

- Wo und unter welchen Bedingungen werden unsere Feuerwerksartikel hergestellt? Wie sind die Arbeitsbedingungen in Pyrotechnik-Fabriken?
- Erklärt die Wertschöpfungskette von Feuerwerk und den Weg vom Abbau der Rohstoffe bis zum Endverbraucher (in Geografie z.B. anhand eines Schaubilds mit einer Weltkarte)

Recherchehinweise

- ✓ Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark: „Silvesterraketen, Böller & Co“, 2014 (siehe Anhang der Challenge) → Seiten 8 – 10
- ✓ Zeitungsartikel in der Frankfurter Allgemeinen Zeitung: „Liuyang – Die Welthauptstadt des Feuerwerks“, 2015 (siehe Anhang der Challenge)
- ✓ Zeitungsartikel in der Berliner Morgenpost: „Liuyang in China ist die Welthauptstadt des Feuerwerks“, 2017 (siehe Anhang der Challenge)

Thema 2: Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen von Silvesterfeuerwerk - Übersicht

Zur Silvesternacht sind Krankenwagen im Dauerbetrieb. Ein Großteil der Verletzungen geht unmittelbar von Feuerwerkskörpern aus. Feuerwerk hat darüber hinaus noch viel mehr Folgen für Gesundheit und Umwelt. Was sind neben Wunden und Verbrennungen die Auswirkungen von Feuerwerk? Führt euch diese anhand einer Übersicht vor Augen und erklärt euren Mitschülerinnen und Mitschülern, wie die verschiedenen Schadstoffe auf Umwelt und Gesundheit wirken.

Abhängig vom Schulfach könnt ihr auf verschiedene Gesichtspunkte fokussieren:

❖ *Chemie & Naturwissenschaften*

- Welche Schadstoffemissionen entstehen durch Feuerwerk? Klassifiziert die Schadstoffe in Gruppen.
- Erklärt, welche Gefahrenpotentiale von ausgewählten Schadstoffen ausgehen. Nutzt hierzu Stoffdatenbanken wie GESTIS (<https://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index.jsp>)
 - Seht euch die Anleitung zur Suche an
 - Fragt eure Lehrkraft, wie ihr effizient sucht
 - Beschränkt euch auf wenige Aspekte, z.B. auf die GHS-Symbole sowie die H- und P-Sätze (Hazard and Precaution)
 - Beschränkt euch auf den Vergleich weniger Substanzen: z.B. Schwefeldioxid, Kohlenstoffmonoxid, Bleisulfat, Magnesiumperchlorat und zieht einen Vergleich zum Beispiel zu Natriumchlorid (Kochsalz)

- Wie wirken die verschiedenen freigesetzten Substanzen auf
 - Pflanzen
 - Tiere
 - Menschen
 - Speziell Fach *Physik*: Erläutert die Zusammenhänge zwischen der Explosion und dem Schalldruckpegel und dessen Wahrnehmung durch den Menschen und durch Tiere

Recherchehinweise

- ✓ Andy Brunning: „The Chemistry of Firework Pollution“, Compound Interest, 2017 (siehe Anhang der Challenge)
- ✓ GESTIS-Gefahrstoff-Datenbank: <https://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index.jsp> (für Suche siehe Anleitung oben)
- ✓ Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark: „Silvesterraketen, Böller & Co“, 2014 (siehe Anhang der Challenge)
- ✓ Umweltbundesamt: „Zum Jahreswechsel: Wenn die Luft ‚zum Schneiden‘ ist“, 2018 (siehe Anhang der Challenge) → Seite 1
- ✓ Schalldruckpegel: Umweltbundesamt: „Zum Jahreswechsel: Wenn die Luft ‚zum Schneiden‘ ist“, 2018 (siehe Anhang der Challenge) → Seite 7 – 8

Thema 3: Feinstaubemissionen in der Silvesternacht und ihre Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit

Feinstaub sind kleine Feststoffpartikeln in unserer Luft. Aufgrund ihrer geringen Größe bleiben die Teilchen lange in der Luft (bis zu Jahren) und sinken nicht sofort zu Boden. Bekannte Emissionsquellen sind der Straßenverkehr (durch Auspuff-Ausstoß vor allem bei Diesel-Fahrzeugen oder durch Aufwirbelung z.B. durch Reifenabrieb), Industriefabriken sowie Kaminöfen. Beim Einatmen nehmen wir die Feinstaubpartikeln auf, was zu Entzündungen der Schleimhäute, Erkrankungen in unseren Blutgefäßen und viele andere Gesundheitsrisiken führen kann. Deswegen gibt es gesetzliche Grenzwerte für Feinstaubemissionen und seiner Konzentration in der Luft. Doch gerade in der Silvesternacht werden diese Grenzwerte durch Feuerwerk stark überschritten.

Erklärt euren Mitschülerinnen und Mitschülern, was Feinstaub ist (PM10 und PM2,5), wie hoch die gesetzlichen Grenzwerte sind und zählt die Gesundheitsrisiken auf. Untersucht die Feinstaubemissionen durch Silvesterfeuerwerk zu verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten in Deutschland und diskutiert eure Ergebnisse.

Abhängig vom Schulfach könnt ihr auf verschiedene Gesichtspunkte fokussieren:

❖ *Chemie & Naturwissenschaften*

- Was ist Feinstaub genau? Was versteht man unter den Begriffen PM10 und PM2,5?
- Welche Gesundheitsrisiken gehen von Feinstaub aus?
- Vergleiche die Feinstaub-Emissionen in der Silvesternacht mit den Jahres-Emissionen durch den Straßenverkehr in Deutschland.
- Wie hoch sind die gesetzlichen Konzentrations-Grenzwerte in Deutschland?
- Wie hoch sind die Feinstaubkonzentrationen an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten in Deutschland in der Silvesternacht? Vergleiche sie mit den Jahresmittelwerten.

Recherchehinweise

- ✓ Umweltbundesamt: „Feinstaub“, 2018 (siehe Anhang der Challenge)
- ✓ Umweltbundesamt: „Zum Jahreswechsel: Wenn die Luft ‚zum Schneiden‘ ist“, 2018 (siehe Anhang der Challenge) → Seiten 1 – 7
- ✓ Umweltbundesamt: „Dicke Luft zum Jahreswechsel“, 2018 (siehe Anhang der Challenge)
- ✓ Umweltbundesamt: „Gesundheitsrisiken durch Feinstaub“, 2017 (siehe Anhang der Challenge)
- ✓ Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark: „Silvesterraketen, Böller & Co“, 2014 (siehe Anhang der Challenge) → Seiten 13 – 14
- ✓ Umweltbundesamt: Infografik „Feinstaub (PM10) im Jahr 2018 (siehe Anhang der Challenge) → Seite 1
- ✓ Umweltbundesamt: Infografik „Feinstaub (PM2,5) im Jahr 2018 (siehe Anhang der Challenge) → Seite 1