

# Holt euch die Goldene Tramway 2000!

Die Stadt gehört Dir.

WIENER LINIEN

## 2. Ein Kunstwerk für die U-Bahn: Mobilität – Herausforderung im neuen Jahrtausend



Aufgabe	Materialien
<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen eine Präsentation zum Thema „Mobilität – Herausforderung im neuen Jahrtausend“ gestalten.</p> <p><b>Wettbewerbsbeitrag:</b> Collagen, Zeichnungen, Fotos, Cartoons, Texte, die auf den Infoscreens der Wiener U-Bahn gezeigt werden können</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Arbeitsblätter:</b> Was ist ein Mobilitätsprotokoll?, Bastelt ein Zeitband, Wir sind mobil!, Mobilitätsmanagement, Mobilitätsmanagement in der Klasse, Der Betrieb und seine Mitarbeiter (4), Datenblatt zur Mobilitätsanalyse, Ozon und Smog, Verursacher der Luftverschmutzung, Stickstoffoxid und FCKW, Smog in der Luft, Stickstoffoxide, Über die Kunst des Recherchierens (3)</li><li>● <b>Overheadfolien:</b> Was ist Mobilität?, Ozon (2), Verursacher der Luftverschmutzung</li><li>● <b>28 Bildkärtchen:</b> verschiedene Fahrzeuge (7 Seiten / je 4 Kärtchen)</li></ul>

### Der Wettbewerbsbeitrag

Die Ergebnisse der Beschäftigung mit dem Thema sollen auf den Infoscreens in den Wiener U-Bahnstationen gezeigt werden. Es ist den SchülerInnen völlig freigestellt, welche Aspekte der Mobilität sie aufarbeiten und zu einer Präsentation gestalten. Es können Zeichnungen, Fotos, Collagen, Texte oder Videos kreiert werden.

#### Zu beachten ist:

- Es handelt sich um ein dynamisches Medium, das heißt, es sollte nicht ein einzelnes Standbild sein, das gezeigt wird, sondern eine Abfolge von Bildern und/oder Texten oder ein Video. Ton kann keiner übertragen werden!
- Die Dauer des Infoscreen-Beitrages beträgt zwischen 8 und 12 Sekunden.
- Die Infoscreen-Beiträge sind üblicherweise Photoshop-Dateien, doch ist das Format des abgegebenen Wettbewerbsbeitrages nicht entscheidend! Es soll für die Jury nur ersichtlich sein, wie der Beitrag letztendlich aussehen soll. Die Kreationen der Sieger werden für die Infoscreens technisch aufbereitet.

# Holt euch die Goldene Tramway 2000!

Die Stadt gehört Dir.



## Unterrichtsmaterialien

Die Unterrichtsmaterialien bieten Einblicke in verschiedene Aspekte der Mobilität. Zu jedem Kapitel gibt es Lehrerinformationen, Arbeitsblätter und Overheadfolien.

- A) Mobilität im Alltag
- B) Geschichte der Mobilität
- C) Mobilität in der Arbeitswelt und in der Freizeit
- D) Mobilität und Wirtschaft
- E) Mobilität und Umwelt

## Mobilität im Alltag

Das Wort „Mobilität“ kommt aus der lateinischen Sprache und bedeutet Beweglichkeit, Schnelligkeit, Gewandtheit, aber auch Veränderlichkeit und Unbeständigkeit.

### Overheadfolie

**Was ist "Mobilität"?** Verschiedene Definitionen des Wortes „Mobilität“.

### Arbeitsblatt

**Was ist ein Mobilitätsprotokoll?** Anhand eines Mobilitätsprotokolls können die SchülerInnen eine Umfrage durchführen und die Ergebnisse auswerten. Fragestellungen könnten sein:

- Wie viele Wege wurden pro Tag zurückgelegt?
- Wie lang waren diese Wege?
- Welche Verkehrsmittel wurden verwendet?
- Welche Unterschiede gibt es zwischen Wochentagen und Sonn- bzw. Feiertagen?
- Welche angenehmen und unangenehmen Erlebnisse gab es am Weg?
- Wie viel haben die Wege ungefähr gekostet?

Um die Entfernungen besser abschätzen zu können, liegt ein Stadtplan bei.

Übrigens: Einen elektronischen Stadtplan findet man im Internet unter der Web-Adresse: <http://www.magwien.gv.at>

Dort   anklicken und anschließend (am besten) unter „Schnelle Adresssuche“ die gewünschte Adresse eingeben.

# Holt euch die Goldene Tramway 2000!

Die Stadt gehört Dir.



## Geschichte der Mobilität

Die Mobilität des Menschen hat die Welt entscheidend verändert, und jede Erfindung, die die Fortbewegung erleichterte, vom Rad bis zur Rakete, hat die Epochen der Menschheitsgeschichte mitbestimmt. Am Anfang der technischen Entwicklung von Fahrzeugen standen das Rad, die Straße und der Ersatz menschlicher Muskelkraft durch Zugtiere. Mit dem Verkehr entstand das Bedürfnis, Waren und Neuigkeiten über immer größere Entfernungen hinweg auszutauschen.

### Die Geschichte der Mobilität auf einem Zeitband im Klassenzimmer

Zuerst müssen die Bilder der verschiedenen Fahrzeuge zu Kärtchen zurechtgeschnitten werden (= insgesamt 28 Kärtchen).

#### Arbeitsblatt

**Bastelt ein Zeitband!** Auf den beiliegenden Bildern sind bedeutende Entwicklungen dargestellt, um den Fortschritt der Mobilität auf einem **Zeitband** im Klassenzimmer anschaulich darstellen zu können. Zu diesem Zweck sollen die SchülerInnen den Umfang ihres Klassenzimmers auf die entsprechenden Zeitspannen umrechnen, aus Packpapier ein Zeitband basteln und die Kärtchen an den richtigen Stellen befestigen.

Unterhaltsam und kommunikativ wäre es, wenn die Schüler beraten, welches Bild an welche Stelle des Zeitbandes gehört und erst nachher das Ergebnis mit der „Auflösung“ verglichen und korrigiert wird. Aus diesem Grund ist auf den Bildern der Platz für die Jahreszahl noch frei gelassen.

Die folgende Aufstellung listet einige wichtige Daten in der Geschichte der Mobilität auf und kann selbstverständlich durch weitere Ereignisse ergänzt werden. Bemerkenswert ist, dass von den Römern bis ins 18. Jahrhundert keine wesentlichen Erfindungen auf dem Gebiet der Verkehrsmittel gemacht wurden. Zwar wurden die Räder und Wagen leichter und stabiler, aber auf den schlechten Straßen war man als Reiter wesentlich bequemer unterwegs als mit Kutsche oder Karren. Deutliche Fortschritte gab es jedoch beim Gütertransport und der Nachrichtenübermittlung. Ab dem 18. Jahrhundert „überschlugen sich die Ereignisse“ in Bezug auf die Entwicklung der Mobilität.

# Holt euch die Goldene Tramway 2000!

Die Stadt gehört Dir.



- **um 8000 vor Christus:** Aus dieser Zeit (Mittelsteinzeit) stammen die frühesten Funde von Wasserfahrzeugen. Bei diesen Funden handelt es sich um Reste von Einbäumen und Paddeln. Vermutlich haben aber schon die Urmenschen der früheren Altsteinzeit (vor mehr als 30.000 Jahren) mit einfachen Flößen das Mittelmeer durchquert.
- **um 3800 vor Christus:** Erfindung des Rades. Die ersten Räder waren Scheiben aus massivem Holz. Die ältesten Reste von befahrenen Wegen und Straßen stammen aus der Jungsteinzeit vor mehr als 3500 Jahren.
- **um 3000 vor Christus:** Erste historisch nachgewiesene Verwendung von Segelschiffen in China und Ägypten.
- **um 2800 vor Christus:** Erster historischer Nachweis für die Verwendung von Pferden als Reit- und Tragtiere. Aus dieser Zeit stammt eine Reiterstatue, die am Perischen Golf gefunden wurde.
- **um 2800 vor Christus:** Die ersten bildlichen Darstellungen von Rädern wurden bei Ausgrabungen in der Stadt Ur im südlichen Irak entdeckt. Die ältesten Wagen in Nordsyrien und Sumer waren zweirädrig und wurden von Rindern gezogen.
- **um 500 vor Christus:** Die Römer bauten Räder mit Holzspeichen, die dadurch leichter und stabiler waren. (Die ersten Wagen mit Speichenrädern sind bereits aus der altassyrischen Handelskolonie Kanesch in Anatolien um 2000 v. Chr. belegt.)
- **15. Jahrhundert:** Die ersten Pferdekutschen werden gebaut. Bedingt durch die schlechten Straßenverhältnisse bleibt aber bis ins 16. Jahrhundert das Reiten auf Pferden oder Maultieren die Hauptbeförderungsart für Personen.
- **um 1500:** Leonardo da Vinci entwirft Flugapparate, deren Flügel durch Muskelkraft bewegt werden sollen. Diese Idee die schlagenden Flügel der Vögel nachzuahmen, blieb aber erfolglos.
- **17. Jahrhundert:** Durch Erfindung der Stahlfedern zur Federung des Wagens wird die Kutsche immer mehr zum allgemeinen Beförderungsmittel für Personen.
- **1783:** In Frankreich wird das erste funktionierende Dampfschiff mit dampfangetriebenem Schaufelrad gebaut.
- **1783:** Die Brüder Montgolfier führen die erste Luftfahrt mit einem Heißluftballon durch. Kurz davor waren bereits eine Ente, ein Hahn und ein Schaf als erste „Ballonfahrer“ unterwegs.
- **1817:** Der deutsche Forstmeister Karl Freiherr von Drais erfindet das „Veloziped“, ein zweirädriges Fahrzeug, das nur durch Abstoßen der Füße fortbewegt werden konnte. Daher wurde es auch „Laufmaschine“ genannt.
- **1825:** George Stephenson baut die erste mit einer Dampflokomotive betriebene Eisenbahn. Der Zug erreichte eine Geschwindigkeit von 17 km/h.
- **1832:** Die erste Pferdestraßenbahn der Welt verkehrt in New York.
- **1837:** Das britische Segel-Dampfschiff „Sirius“ überquert in 18 Tagen den Atlantik nur mit der Kraft der Dampfmaschine (ohne Segel).

# Holt euch die Goldene Tramway 2000!

Die Stadt gehört Dir.



- **1840:** Kirkpatrick Macmillan, ein Hufschmied aus Schottland, erfindet das erste Fahrrad mit Tretkurbeln und Pedalen.
- **1862:** Das Wort „Automobil“ wird erfunden, als der französische Ingenieur Etienne Lenoir das erste mit Gasmotor betriebene Straßenfahrzeug baut (auto = selbst, mobil = beweglich).
- **1865:** In Wien wird die „Erste privilegierte Kaiser Franz Joseph Pferde-Eisenbahn“ eröffnet und fährt vom Schottentor nach Hernals.
- **1870:** Der Österreicher Siegfried Marcus konstruiert das erste benzinbetriebene Fahrzeug.
- **1876:** Nikolaus August Otto entwickelt den Viertaktmotor, der die Basis für die ersten Benzinmotoren bildet.
- **1883:** Die erste Teilstrecke der Dampftramway in Wien wird eröffnet.
- **1885:** Zwischen Mödling und Hinterbrühl verkehrt eine der ersten elektrischen Straßenbahnen in Europa.
- **1885:** Das erste Motorrad war aus Holz gefertigt und erreichte eine Höchstgeschwindigkeit von 18 km/h.
- **1886:** Der Deutsche Gottlieb Daimler stellt das erste vierrädrige Kraftfahrzeug her: Es war eine Pferdekutsche, die mit einem Benzinmotor ausgerüstet war.
- **1895:** Der erste benzinbetriebene Autobus bot Platz für 8 Fahrgäste. Er hatte 5 PS und fuhr mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 14 km/h.
- **1891-1896:** Der „Pionier des Gleitfluges“ Otto von Lilienthal unternimmt über 2000 systematische Versuchsflüge, von denen der längste über 300 m weit führt. 1896 verunglückt er bei einem Flugversuch tödlich.
- **1900:** Ferdinand Graf von Zeppelin konstruiert ein Luftschiff mit Benzinmotor. Es war mit Wasserstoff gefüllt und hatte ein starres Metallgerüst.
- **1903:** Die Brüder Wright knüpfen an die Gleitflug-Versuche von Lilienthal an und unternehmen den ersten gelungenen Flugversuch mit einem Tragflächen-Motorflugzeug.
- **1919:** Die Firma „Junkers Flugzeugwerke AG“ entwickelt das erste Ganzmetall-Verkehrsflugzeug, den Grundtyp des heutigen Verkehrsflugzeuges.
- **1927:** Charles Lindbergh unternimmt den ersten Nonstop-Flug von New York nach Paris und benötigt dafür 33 Stunden und 30 Minuten.
- **1933:** Der erste Flug rund um die Welt dauerte vom 15. bis zum 22. Juli.
- **1939:** Das erste Düsenflugzeug wird konstruiert.
- **1947:** Mit einem amerikanischen Raketenflugzeug ist erstmals ein Mensch mit Überschallgeschwindigkeit unterwegs.
- **1952:** Das erste Düsen-Passagierflugzeug fliegt in knapp 24 Stunden von London nach Johannesburg.

# Holt euch die Goldene Tramway 2000!

Die Stadt gehört Dir.



- **1957:** Mit dem Start des Satelliten „Sputnik 1“ durch die UdSSR beginnt das Satellitenzeitalter und damit eine neue Epoche in der Nachrichtentechnik.
- **1961:** Der russische Kosmonaut Jurij Gagarin unternimmt den ersten bemannten Flug ins All. Er umkreist in einer Raumkapsel die Erde.
- **1969:** Mondlandung der Raumfähre „Apollo 11“. Neil Armstrong betritt als erster Mensch den Mond.
- **1970:** Der Jumbo-Jet „Boeing 747“ wird in Betrieb genommen. Mit mehr als 400 Sitzplätzen eröffnet er die Ära der Großraumflugzeuge.
- **1976:** Das schnellste Verkehrsflugzeug der Welt, die „Concorde“, beginnt ihren Liniendienst. Sie ist mit 2300 km/h fast doppelt so schnell wie der Schall.
- **1976:** Die U4 fährt als erste U-Bahn in Wien zwischen Heiligenstadt und Friedensbrücke.
- **1981:** Der französische Hochgeschwindigkeitszug TGV (Train à Grande Vitesse) nimmt seinen Betrieb auf. Sein 1990 aufgestellter Geschwindigkeitsrekord beträgt 515 km/h.
- **1997:** Die Mars-Pathfinder-Mission sendet einen Roboter auf die Marsoberfläche und schickt sensationelle Mars-Bilder zur Erde.

# Holt euch die Goldene Tramway 2000!

Die Stadt gehört Dir.



## Mobilität in der Arbeitswelt und in der Freizeit

Mobilität ist in allen Lebensbereichen von großer Bedeutung. Der moderne Mensch will im Beruf und in der Freizeit mobil sein und in möglichst kurzer Zeit möglichst viel erledigen. Eine der modernsten Formen von Mobilität ist der Computer. Sucht man im Internet nach dem Wort „Mobilität“, findet man es im Zusammenhang mit allen nur denkbaren Lebensbereichen. Hier finden Sie interessante Kontaktadressen zum Thema Mobilität:

### Mobilität in der Arbeitswelt

- Studieren an europäischen Hochschulen. Studieren in Österreich (Einsteigerinfos, Unistandorte etc.) - [www.bmwf.gv.at/2studinf/07sozial/sowieso/mobil.htm](http://www.bmwf.gv.at/2studinf/07sozial/sowieso/mobil.htm)
- Mobilität in Europa für Lehrlinge - [www.hwk-muenchen.handwerk.de/aktuell/ihm99.htm](http://www.hwk-muenchen.handwerk.de/aktuell/ihm99.htm)
- "Intelligente Mobilität" - Online lernen, weiterbilden und informieren. Informationen über Europa unter - [www.europa.eu.int](http://www.europa.eu.int)
- Berufe rund um die Mobilität (z. B. Bootsbauer, Straßenbauer, Kfz-Mechaniker etc.) sind zu finden - [www.meppen-handwerk.de](http://www.meppen-handwerk.de) (unter: Aus- und Weiterbildung – Berufsbilder – Mobilität)

### Mobilität in der Freizeit

- Mobilität in Wien - [www.wien.gv.at](http://www.wien.gv.at). News, Informationen über Umwelt, Wohnen, Verkehr, Wirtschaft, Freizeit, Familie und vieles mehr.
- Jugend und Mobilität - [www.dji.de/3\\_jugendmobilitaet/default.htm](http://www.dji.de/3_jugendmobilitaet/default.htm)
- Veranstaltungen wie Feste, Messen, Kultur- und Sportveranstaltungen - [info.wien.at/d/datenb.htm](http://info.wien.at/d/datenb.htm) oder [www.events.at](http://www.events.at)
- Online shopping. Von Autos über Kleidung bis hin zu Büchern kann bereits vieles online gekauft werden. Eine mögliche Kontaktadresse zum Bücherkauf - [www.amazon.de](http://www.amazon.de)
- Fahrgemeinschaften, Mitfahrzentralen, Autos mieten - [www.allmobile.com](http://www.allmobile.com)
- Europäischer Tourismus mit sanfter Mobilität - [www.soft-mobility.com/](http://www.soft-mobility.com/) Reiseführer, Reisebüros, Ausflugsziele und Wetterinformation als Auskunft für Reiselustige.

### Soziale Mobilität

- Seminare und Beratungen zu Themen wie Psychologie, Lebensphilosophie, Esoterik, Yoga - [www.prisma-seminare.ch/main/Sprud/Mobilitaet-f2.htm](http://www.prisma-seminare.ch/main/Sprud/Mobilitaet-f2.htm)
- "Mobilität und Integration" ist eine Datenbank für ausländische Bürger - [www.isoplan.de/mi/index.htm](http://www.isoplan.de/mi/index.htm)

# Holt euch die Goldene Tramway 2000!

Die Stadt gehört Dir.



## Arbeitsblatt

**Wir sind mobil:** Die Schüler sollen sich entscheiden, auf welche Arten der Mobilität sie in ihrem Leben am ehesten verzichten könnten.

## Mobilität und Wirtschaft

Ob im Beruf oder in der Freizeit: Heutzutage will jeder auf allen Verkehrswegen mobil sein. Mobilität ist ein unverzichtbarer Bestandteil unseres Lebens geworden. Leider nehmen wir ihre Folgen häufig negativ wahr, denn Mobilität bedeutet in der heutigen Zeit immer öfter Stau statt Bewegung. Überfüllte U-Bahnen sowie Staus gehören bereits zu unseren täglichen Begleitern.

**Je größer der Wohlstand** eines Landes ist, **desto größer ist seine Verkehrsbelastung** aufgrund seiner wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit

Die zunehmende Internationalisierung der Wirtschaft und die Integration osteuropäischer Länder haben die Anforderung an die Leistungsfähigkeit unseres Transportsystems deutlich gesteigert. Die aktuelle Verkehrsentwicklung steht nicht im Einklang mit einer sinnvollen Entwicklung. Zwischen 1970 und 1995 haben sich PKW- und LKW-Verkehr in der EU mehr als verdoppelt, während sich die Anteile des Fußgängerverkehrs fast halbiert haben. Die Anteile von Radverkehr und öffentlichem Verkehr sind um 38% bzw. 40% gesunken und der Güterverkehr per Bahn um 22%. Untersuchungen zeigen, dass bis 2021 mit einer weiteren starken Verkehrsvermehrung im PKW-Verkehr gerechnet werden kann. Wenn gegen das Verkehrsproblem nichts unternommen wird, bleibt es ungelöst und wird sich in Zukunft samt seinen Gesundheitsrisiken noch verschlimmern.

Die größte umwelt-, gesundheits- und verkehrspolitische Herausforderung des 21. Jahrhunderts ist es eine nachhaltige Entwicklung des Verkehrs so rasch wie möglich einzuleiten. Ein "intelligentes" Verkehrsmanagement, welches nicht nach der maximalen, sondern nach der "optimalen" Mobilität strebt, ist notwendiger denn je.

Welche **Möglichkeiten der Kontrolle** und sinnvollen Weiterentwicklung des wachsenden Verkehrsaufkommens gibt es?

**Betriebliches Mobilitätsmanagement** ist eine Möglichkeit, um das wachsende Verkehrsaufkommen zu kontrollieren. Ziel des betrieblichen Mobilitätsmanagements ist es, jeden Weg so zu planen, dass er möglichst zeit- und kostensparend sowie umweltschonend zurückgelegt wird. Es liegt also nicht nur im Interesse des Umweltschutzes, sondern nützt auch den Betrieben. Auch MitarbeiterInnen schätzen die Bemühungen ihres Betriebes um Umweltschutz und beteiligen sich engagiert an solchen Aktivitäten.

## Arbeitsblatt

**Mobilitätsmanagement:** Informationsblatt über die Aufgaben und Ziele des betrieblichen Mobilitätsmanagements.

# Holt euch die Goldene Tramway 2000!

Die Stadt gehört Dir.



## Arbeitsblatt

**Mobilitätsmanagement in der Klasse:** Die Schüler sollen mit Hilfe der Arbeitsblätter anhand eines vorgegebenen Betriebes betriebliches Mobilitätsmanagement selbst organisieren und durchführen.

**Der Betrieb und seine Mitarbeiter:** Der Betrieb, für den der Mobilitätsplan erstellt werden soll, ist ein Mode-Kaufhaus in der Kärntnerstraße (1010 Wien) nahe dem Stephansdom. Für Mitarbeiter, die mit dem PKW in die Arbeit kommen, gibt es eine Parkmöglichkeit auf einem Betriebsparkplatz.

Die Kärtchen, welche die Position und Mobilität einzelner Mitarbeiter beschreiben, werden ausgeschnitten und nach Wahl oder zufällig auf die Schüler aufgeteilt. Bei der Anzahl der Mitarbeiter kann variiert werden, während alle anderen Posten auf jeden Fall vergeben werden sollten. Die Namen können die SchülerInnen frei wählen.

## Arbeitsblatt

**Datenblatt zur Mobilitätsanalyse:** Fragen zur Datenerhebung der Mobilität von Mitarbeitern. Die Daten werden entweder von allen Schülern oder von freiwilligen „Fachleuten“ erhoben.

Um die Wohnorte und die Anfahrtswege der einzelnen Personen besser nachvollziehen zu können, benötigt man einen oder mehrere Pläne von Wien und Umgebung - am besten mit Straßenindex.

# Holt euch die Goldene Tramway 2000!

Die Stadt gehört Dir.

 **WIENER LINIEN**

## Mobilität und Umwelt

Mit dem Auto zum Einkaufen, mit dem Auto zur Arbeit, mit dem Auto ins Grüne, mit dem Auto in den Stau. Bis zu 100.000 Autos wälzen sich pro Tag über den Wiener Gürtel und mit dem in Zukunft steigenden Verkehrsaufkommen ist es nur noch eine Frage der Zeit, bis es auch in Wien zu ständigen Ozon- und Smogalarmmeldungen wie in anderen Großstädten (z. B. Sidney, Mexico City) kommt.

### Fragen des Lehrers:

Wer kann sich etwas unter dem Begriff „Ozonloch“ vorstellen?

Wer kann sich etwas unter dem Begriff „bodennahes Ozon“ vorstellen?

Was ist Smogalarm?

Wer sind die Verursacher der Luftverschmutzung?

### Overheadfolie

#### Schutzschild Ozon – Ozonloch

**Zusatzinformation:** Der Name „Ozon“ stammt von dem griechischen Wort "ozein", welches "nach etwas riechen" bedeutet. **Ozon** ist ein farbloses, giftiges Gas. Abhängig von der Konzentration riecht es nach Heu oder stechend wie Chlorgas. Chemisch gesehen ist es eine Abwandlung des normalen Luftsauerstoffs, dessen Molekül aus 2 Sauerstoffatomen besteht. Das Ozonmolekül enthält 3 Sauerstoffatome.

Der Großteil des Ozons befindet sich in ungefähr 12 km Höhe in der oberen Schicht der Erdatmosphäre, welche auch als Stratosphäre bezeichnet wird. Nur etwa 10 Prozent des Ozons befinden sich in der Luftschicht zwischen Boden und Stratosphäre (= Troposphäre). Die Aufgabe der **Ozonschicht** ist es, den Großteil der gefährlichen, energiereichen, ultravioletten Sonnenstrahlen zu absorbieren, so dass diese nur bis zu einem gewissen Anteil die Erdoberfläche erreichen können.

Bestimmte, auf der Erde freigesetzte Chemikalien wie Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) können Veränderungen in der Ozonschicht bewirken. **FCKW** sind chemische Verbindungen, die in Lösungsmitteln, Reinigungsmitteln, Kunststoffverschäumungen, Spraydosen und Kühlmitteln enthalten sind. Die FCKW steigen langsam in die Atmosphäre auf und werden innerhalb der Ozonschicht durch die ultraviolette Strahlung zerstört. Die dabei frei werdenden Chloratome zerstören die Ozonschicht, und die schädliche UV-Strahlung kann vermehrt auf die Erde gelangen. In geringen Mengen ist diese Strahlung lebensnotwendig, denn der menschliche Körper benötigt sie zum Beispiel zur Herstellung von Vitamin D. In größeren Mengen verursacht die UV-Strahlung jedoch Schädigungen an Tieren, Pflanzen und Menschen und erhöht das Hautkrebsrisiko.

# Holt euch die Goldene Tramway 2000!

Die Stadt gehört Dir.



## Overheadfolie

### Bodennahes Ozon

**Zusatzinformation:** „Bodennahes Ozon“ bedeutet eine Zunahme des Ozons in den bodennahen Luftschichten. Stickstoffdioxide aus Autoabgasen, Kraftwerken und Industrieanlagen gelangen in die Atmosphäre und werden durch UV-Strahlung der Sonne gespalten. Dieser Vorgang wird durch besondere klimatische Verhältnisse wie sonniges, warmes Wetter begünstigt. Es kommt zur Bildung von bodennahem Ozon, wobei aus atomarem Sauerstoff (O) und molekularem Sauerstoff (O<sub>2</sub>) Ozon (O<sub>3</sub>) entsteht.

**NO<sub>2</sub> + UV-Licht** ergibt **NO + O**.

**O + O<sub>2</sub>** ergibt **O<sub>3</sub>**.

Bodennahes Ozon ist ein Reizgas. Bei höheren Konzentrationen kommt es zu Schleimhautreizungen (Augen, Nase, Rachen), Leistungsabfall (bei Sportlern), Einschränkungen der Lungenfunktion, Husten und Brustschmerzen.

## Overheadfolie

### Verursacher der Luftverschmutzung

**Zusatzinformation „Smog“:** Das Wort "Smog" stammt von den beiden englischen Wörtern "smoke" (= Rauch) und "fog" (= Nebel). Es bezeichnet eine starke Luftverunreinigung durch Abgase. Kritisch wird die Luftverschmutzung für den Menschen bei sogenannten Inversions-Wetterlagen (= Umkehr-Wetterlagen). Diese entstehen durch geringe Windgeschwindigkeit und eine stabile, bodennahe, kalte Luftschicht, deren Temperatur mit der Höhe zunimmt und die wie ein Deckel auf einem Topf wirkt. Die Inversionsschicht breitet sich wie ein Glassturz über unseren Lebensraum und verhindert das Aufsteigen und den Abtransport von Abgasen.

Smog führt bei vielen Menschen zu **Herz-, Kreislauf- oder Lungenerkrankungen** und kann in Extremfällen auch zum Tod führen. Personen mit Erkrankungen der Atemwege (Asthma, Bronchitis) sowie zu Infektionen neigende ältere Menschen, Kinder oder Raucher sind vom Smog besonders betroffen. Für sie ist eine Vermeidung von verkehrsreichen Gebieten die einzige Möglichkeit um gegen Erkrankungen vorzubeugen.

Laut Beobachtungen und Berechnungen ist in Zukunft mit Veränderungen im Klima unseres Planeten zu rechnen. Das Ausmaß der Veränderungen ist heute nicht abzuschätzen. Aufgrund der Trägheit des Klimasystems wirken sich unsere heutigen Emissionen erst in Jahrzehnten klimatisch aus. Wenn wir erst dann reagieren, wenn die Wirkungen bedrohlich werden, ist es sicherlich zu spät.

## Arbeitsblatt

**Ozon und Smog:** Information zu den Themen Schutzschild Ozon - Ozonloch, FCKW, bodennahes Ozon, Smog.

# Holt euch die Goldene Tramway 2000!

Die Stadt gehört Dir.



## Arbeitsblatt

**Verursacher der Luftverschmutzung:** Fragen zur gleichnamigen Overheadfolie

**Stickstoffoxide und FCKW:** Fragen zu den Themen Ozon, Smog, Stickstoffdioxid und FCKW.

## Arbeitsblatt

**Experimente:**

- Smog in der Luft
- Stickstoffoxid - Braunes Giftgas.

## Wie erhalte ich interessante Informationen?

### Arbeitsblatt

**Die Kunst des Recherchierens:** Anhand des Themas „Mobilität“ (aber natürlich auch anhand jedes anderen Themas) können die SchülerInnen ihre Fähigkeiten im Recherchieren unter Beweis stellen.

Sie erhalten eine Checkliste mit allgemeinen Überlegungen und Regeln und sollen in Kleingruppen zu bestimmten Fragestellungen Informationen einholen. Die Aufgabenstellungen werden vom Lehrer vergeben oder gemeinsam in der Klasse überlegt.