

Clean Air as a Shared Responsibility

How Clean is the air we breathe? What can we do to combat air pollution?

Índice

Condiciones para el marco del escenario.....	3
<i>Título del escenario.....</i>	<i>3</i>
<i>Autores.....</i>	<i>3</i>
<i>Resumen del escenario.....</i>	<i>3</i>
<i>Descripción del público objeto.....</i>	<i>3</i>
Contenidos del escenario.....	4
<i>Descripción de las materias y los tópicos interdisciplinares.....</i>	<i>4</i>
<i>Presentación de la pregunta que guía el escenario.....</i>	<i>5</i>
<i>Objetivos del escenario.....</i>	<i>5</i>
<i>Ubicación de las competencias a adquirir en el currículo.....</i>	<i>6</i>
<i>Teorías, principios de STEAM y competencias transversales relevantes.....</i>	<i>7</i>
Planificación del escenario.....	10
<i>Secuencia de planificación.....</i>	<i>10</i>
<i>Temporalización de las materias.....</i>	<i>15</i>
<i>Materiales de enseñanza y aprendizaje.....</i>	<i>16</i>
Evaluación de los objetivos de aprendizaje.....	17
Appendices.....	19
Appendix 1.....	19
Ficha de trabajo 1.....	21
Ficha de trabajo 2:.....	22
Ficha de trabajo 4:.....	24

Condiciones para el marco del escenario

Título del escenario

El aire limpio como responsabilidad compartida – ¿Qué tan limpio es el aire que respiramos? ¿Qué podemos hacer para combatir la contaminación del aire?

Autores

- Eva Hollmann, Third Subject: Physical Education, Student ID: 534353
- Maleen Klee, Third Subject: Physical Education, Student ID: 535962

Resumen del escenario

En esta lección, los estudiantes exploran de forma activa el problema del mundo real de la contaminación del aire, que amenaza la salud tanto de los seres humanos como de los animales. Primero, los estudiantes ven un vídeo informativo para introducir el tema del aire. Comparan zonas urbanas y rurales y formulan hipótesis sobre la calidad del aire en ambos entornos. Se analizan los niveles de partículas en suspensión en Münster (ciudad) y Recke (zona rural) utilizando un mapa digital (OpenSenseMap). A continuación, los valores se presentan en una tabla. Después, se calculan dos medias a partir de los datos de medición previamente registrados en Münster y Recke, que posteriormente se transforman en un gráfico de barras.

De este modo, los estudiantes aprenden a recopilar datos, registrarlos en tablas y representarlos en diagramas (currículo de NRW, Matemáticas, área de competencia: “Datos, frecuencias y probabilidad”). A partir de los resultados de su trabajo, los estudiantes desarrollan medidas para mejorar la calidad del aire, que luego presentan en un producto de su elección. Finalmente, todos los resultados se presentan en una visita tipo museo. Se destacan y discuten ideas concretas de acción para que los estudiantes se perciban como agentes activos en la protección del medio ambiente.

Descripción del público objeto

Esta serie de lecciones está diseñada para estudiantes de cuarto grado. Para que puedan completar con éxito la secuencia didáctica, deben poseer ciertos conocimientos previos y cumplir determinadas condiciones. Esto incluye, entre otros aspectos, estar familiarizados con los datos, ya que se requiere una comprensión básica para realizar las tareas individuales de la unidad. Además, los niños deben tener una idea general de dónde el aire suele ser limpio o contaminado, para poder desarrollar estas ideas durante el trabajo posterior.

Asimismo, los estudiantes deben conocer y ser capaces de seguir las normas de comportamiento adecuadas en los distintos contextos sociales, de modo que las fases de trabajo puedan desarrollarse de forma productiva y se alcancen los

objetivos de la lección. También es necesario que la clase esté familiarizada con el método de los pulgares para la reflexión, para poder llevarla a cabo de manera eficiente. La disposición del aula en formato de “cine” también debe ser conocida y practicada, de modo que cada niño sepa dónde sentarse y no se pierda tiempo. Otro aspecto importante es el uso seguro de las tabletas (iPads), ya que los niños las necesitan para la investigación y lectura de datos. En esta unidad didáctica, aprender a utilizarlos no es el objetivo principal, sino que se considera un requisito previo. El uso de los iPads debe ser un elemento de enriquecimiento y no un obstáculo.

Finalmente, los estudiantes deben saber cómo utilizar y trabajar con notas de voz, ya que esto forma parte de la unidad.

Esta unidad asume que los estudiantes han completado la Unidad 4. Para la Unidad 4, los estudiantes también deben tener habilidades básicas de dibujo con lápiz y regla para poder crear un gráfico de barras. Además, es esencial un nivel básico de competencia en expresión oral y comprensión auditiva en todas las lecciones de esta unidad, de modo que los estudiantes puedan presentar su propio trabajo y seguir las aportaciones de sus compañeros.

Contenidos del escenario

Descripción de las materias y los tópicos interdisciplinarios

La lección sobre la contaminación del aire se centra en el impacto ambiental, la salud, la responsabilidad y el desarrollo sostenible. El punto de partida es la cuestión de que la calidad del aire no es la misma en todas partes y, en casos extremos, puede incluso provocar problemas de salud. Esta desigualdad en la forma en que las personas se ven afectadas por la calidad del aire plantea cuestiones de justicia social. Hay zonas con niveles más altos y más bajos de contaminación. No obstante, todos deben esforzarse por reducir la contaminación del aire y mejorar la vida de todos, ya que cada persona tiene derecho a un aire limpio.

Al mismo tiempo, se explora la participación cívica, ya que los estudiantes analizan qué acciones pueden llevar a cabo los individuos o grupos más amplios para reducir la contaminación del aire. De este modo, se les anima a reflexionar sobre su propio papel como parte de la sociedad y a desarrollar ideas sobre cómo ellos mismos pueden contribuir activamente a mejorar la calidad del aire y motivar a otros a involucrarse también.

El enfoque transdisciplinar STEAM apoya el estudio de este tema mediante la integración de diferentes perspectivas. Los contenidos científicos ayudan, entre otras cosas, a comprender mejor las causas y los efectos de la contaminación del aire. Los métodos matemáticos, por su parte, se utilizan para recopilar, evaluar y presentar datos de medición. El componente artístico-creativo promueve la presentación visual y comunicativa de los resultados para sensibilizar a otras personas sobre el problema de la contaminación del aire.

En conjunto, el enfoque STEAM contribuye a que la contaminación del aire se entienda como un desafío para toda la sociedad y deja claro que es necesaria una acción colectiva y responsable.

Presentación de la pregunta que guía el escenario

¿Cuán limpio está el aire que respiramos? ¿Qué podemos hacer para combatir la contaminación del aire?

Objetivos del escenario

Objetivo general del escenario

Los estudiantes exploran la importancia del aire limpio mediante la investigación de las diferencias en la calidad del aire entre zonas urbanas y rurales, el análisis matemático de datos reales de medición y su representación de distintas formas, así como el desarrollo y la reflexión sobre sus propias ideas para abordar de manera responsable la contaminación ambiental.

Objetivo de la Unidad 1:

Los estudiantes describen características de diferentes entornos de vida (urbanos y rurales) y formulan hipótesis sobre los factores que influyen en la calidad del aire.

Objetivo de la Unidad 2:

Los estudiantes obtienen información a partir de un mapa digital extrayendo, comparando y organizando en tablas datos de medición sobre los niveles de partículas en suspensión.

Objetivo de la Unidad 3:

Los estudiantes utilizan métodos matemáticos para analizar datos calculando medias e interpretándolas en el contexto de la calidad del aire en dos entornos diferentes.

Objetivo de la Unidad 4:

Los estudiantes representan datos en gráficos de barras, los describen e interpretan, y extraen primeras ideas para mejorar la calidad del aire a partir de los resultados.

Objetivo de la Unidad 5:

Los estudiantes desarrollan sus propias estrategias para mejorar la calidad del aire aplicando de forma creativa sus hallazgos en un producto final.

Objetivo de la Unidad 6:

Los estudiantes organizan, relacionan y documentan su trabajo recopilando información, representaciones visuales, sus propias ideas de acción y sus productos en un cartel.

Objetivo de la Unidad 7:

Los estudiantes presentan sus carteles, debaten acciones concretas que pueden

llevar a cabo para mejorar la calidad del aire y reflexionan sobre la importancia de sus acciones para el medio ambiente y para ellos mismos.

Ubicación de las competencias a adquirir en el currículo

Esta unidad didáctica se ajusta al currículo básico de las escuelas de primaria de Renania del Norte-Westfalia para las asignaturas de Matemáticas, Ciencias Sociales y Alemán. El currículo de Matemáticas identifica el área de competencia relacionada con el contenido “Datos, frecuencias y probabilidad”. Esta área se aborda en la unidad, ya que los estudiantes recopilan, organizan y comparan datos. En la segunda lección, extraen datos de un mapa digital y los transfieren a una tabla. En la cuarta lección, las medias previamente calculadas se convierten en un gráfico de barras, que posteriormente se describe e interpreta. Además, todas las competencias de proceso del currículo están presentes en la unidad. La competencia de proceso “resolución de problemas” se desarrolla a lo largo de toda la unidad didáctica. Los estudiantes ponen a prueba la hipótesis de la clase formulada previamente (lección 1) mediante la recopilación de datos reales sobre niveles de partículas en suspensión, la organización de estos datos en tablas (lección 2), el cálculo de medias (lección 3) y la representación de los resultados en un gráfico de barras (lección 4). Posteriormente, los resultados se interpretan y se aplican a posibles acciones en la vida cotidiana. Además, se vuelve a la hipótesis de la clase (lecciones 4 a 7). Como parte del proceso de resolución de problemas, los estudiantes aplican simultáneamente pasos básicos de modelización (competencia de proceso “modelización”). Se analiza una situación del mundo real (la contaminación del aire) mediante representaciones matemáticas y los resultados se relacionan con la vida cotidiana del alumnado.

Asimismo, la competencia de proceso “representación” está presente en las lecciones dos y cuatro, ya que los estudiantes representan datos reales en una tabla y en un gráfico de barras. Los estudiantes verbalizan conjeturas, explican procedimientos, describen representaciones matemáticas y comparten sus conocimientos a través de discusiones, presentaciones y la visita tipo museo. Esto describe la competencia de proceso “comunicación”, que está presente en todas las fases de la unidad didáctica. Finalmente, la competencia de proceso “argumentación” también está presente. Esta se desarrolla de forma progresiva: primero, los estudiantes justifican sus hipótesis en relación con la vida cotidiana; después, cada vez más basadas en datos mediante mediciones, cálculos, tablas y diagramas; y finalmente, desarrollan posibles líneas de acción a partir de los resultados de la investigación.

El currículo básico de Alemán identifica, entre otras cosas, el área de competencia “Hablar y escuchar — hablar ante otros”. Los estudiantes presentan siempre los resultados de su trabajo al final de cada fase (intermedia) de revisión y reflexión, utilizando materiales de apoyo como fichas de trabajo. Esta habilidad se fomenta especialmente en la séptima lección, ya que en ella se realiza una visita tipo museo y parte del grupo debe explicar su propio cartel al resto de estudiantes. En la quinta lección, los estudiantes desarrollan juegos de rol y radioteatros, utilizando conscientemente la expresión facial, los gestos y la voz. Esto se corresponde con la expectativa de que los estudiantes “desarrollen diferentes estilos de habla en un contexto dramático de manera adecuada a sus roles”.

Además, la unidad didáctica promueve el área de competencia “Escritura — uso de estrategias de escritura y producción de textos”. En la cuarta lección, los estudiantes escriben un texto describiendo el gráfico de barras que han creado previamente, utilizando un banco de expresiones. Asimismo, durante la quinta lección, los estudiantes crean proyectos que incorporan las medidas previamente desarrolladas para mejorar la calidad del aire. Entre los posibles proyectos se incluyen juegos de rol, obras de teatro, canciones, radioteatros, cartas, etc. Los estudiantes deben plasmar sus ideas de producto por escrito antes de implementarlas en un formato mediático, por ejemplo, creando un guion para una obra de teatro. En la séptima lección se diseña un cartel para documentar todos los resultados. También se redactan textos durante este proceso.

Además, la quinta lección aborda el área de competencia “Lectura — trabajo con textos y medios, presentación de contenidos”, ya que permite a los estudiantes elegir entre herramientas analógicas y digitales para la presentación al crear sus propios productos. Finalmente, el área de competencia “Reflexión sobre la lengua y su uso” también se aborda en esta unidad didáctica, ya que en la cuarta lección se trabaja con el banco de expresiones en relación con el gráfico de barras.

El currículo de la asignatura de Estudios Generales establece el área de competencia “Naturaleza y medio ambiente — animales, plantas, hábitats”. Esta área de competencia se aborda en la cuarta y quinta lecciones, ya que en ellas se desarrollan medidas concretas para el uso sostenible del aire como recurso y los estudiantes diseñan su propio producto que ilustra estas opciones. Los estudiantes se implican activamente con su responsabilidad hacia el medio ambiente.

El área de competencia “Espacio y movilidad — orientación en el espacio” se aborda en la primera lección, en la que los estudiantes comparan características de diferentes estructuras espaciales (ciudad y campo) mediante un mapa mental. Al comparar las ubicaciones de Münster y Recke en las lecciones segunda a cuarta, se contrastan directamente diferencias ecológicas (calidad del aire).

Además, el área de competencia “Cuerpo y salud — cuerpo y estilo de vida saludable” se aborda en la primera lección. En esta, los estudiantes ven un vídeo informativo sobre el tema del aire y el impacto del aire limpio en la salud humana. En la cuarta sesión, los estudiantes desarrollan estrategias para mejorar la calidad del aire y, con ello, su bienestar.

Finalmente, el área de competencia “Tecnología, digitalización y trabajo — desarrollos técnicos y digitales” se aborda en la quinta lección, durante la cual los estudiantes pueden elegir de forma autónoma entre herramientas analógicas y digitales para crear un producto. Esto se corresponde con la expectativa de que los estudiantes “utilicen herramientas y materiales habituales (incluidos los digitales) de forma adecuada y segura”.

Teorías, principios de STEAM y competencias transversales relevantes

Los modelos y métodos pedagógicos de la educación STEAM incluyen las siguientes teorías y principios: aprendizaje basado en la indagación, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje diferenciado, aprendizaje individualizado y adaptativo, aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en juegos y aprendizaje mediante el diseño. El enfoque de aprendizaje por indagación, entre otros, se ha incorporado en el diseño de esta lección. El objetivo es fomentar que los estudiantes se involucren en procesos científicos y desarrollen un pensamiento analítico, creativo y crítico.

Sin embargo, no todas las fases del proceso son realizadas completamente por los estudiantes en esta lección. El problema del mundo real (la contaminación del aire) y las preguntas de investigación asociadas son proporcionadas por el docente. No obstante, en la primera lección la clase tiene la oportunidad de formular hipótesis y suposiciones sobre cómo es la calidad del aire en diferentes lugares. El paso posterior de diseñar y realizar una investigación se lleva a cabo parcialmente por los estudiantes. La herramienta OpenSenseMap se proporciona al alumnado, por lo que no recopilan ellos mismos los datos, pero sí los leen y procesan de forma independiente. Los estudiantes interpretan sus resultados en relación con la pregunta de investigación y extraen conclusiones sobre cómo se puede mejorar la calidad del aire. En la última lección, también se espera que los niños presenten sus resultados.

Además de este enfoque, el aprendizaje basado en problemas se ha incorporado en el diseño de la unidad didáctica. El enfoque se centra en la investigación y resolución de un problema del mundo real. En esta unidad, los estudiantes exploran el problema de la contaminación del aire y desarrollan posibles soluciones. Sin embargo, es importante señalar que no existe una solución definitiva al final de la unidad. Durante la unidad, los niños pueden trabajar de forma independiente en cierta medida, por ejemplo al crear un producto que comunique medidas para mejorar la calidad del aire. Esto también es un aspecto del aprendizaje basado en problemas. Además, las soluciones se comparten y se intercambian con frecuencia. Al final de cada lección hay una fase de revisión en la que se presentan diferentes ideas. Durante la última lección, la visita tipo museo, este aspecto cobra especial relevancia.

Un tercer enfoque presente en la unidad es el aprendizaje basado en proyectos. Este enfoque se corresponde con la segunda mitad de la cuarta lección y toda la quinta lección, en la que los niños deben crear un producto para presentar posibles medidas de mejora de la calidad del aire. El foco está en un proyecto motivador —la creación del producto— que impulsa a los alumnos a organizar su trabajo y gestionar su tiempo de forma eficaz. Los estudiantes tienen total libertad en el diseño de sus productos y pueden trabajar en formatos escritos, orales, visuales o multimedia. Para ello se proporcionan diversos materiales. Además, el proyecto se realiza mediante trabajo en grupo. Los estudiantes investigan y resuelven la tarea

utilizando los recursos adecuados. Todos estos son aspectos del aprendizaje basado en proyectos.

Asimismo, el aprendizaje colaborativo también se ha integrado en el diseño de la unidad. Los niños deben trabajar en grupo en varias ocasiones y comunicar sus ideas y conceptos. Además, se recogen y discuten distintas opiniones en sesiones plenarias, lo que fortalece la comunidad de aprendizaje del grupo-clase. Especialmente en las últimas lecciones, los estudiantes deben colaborar para crear un producto y diseñar un cartel, aprendiendo así a negociar y a aceptar diferentes puntos de vista.

El pensamiento crítico es una competencia transversal relevante en STEAM que se ha incorporado en esta unidad didáctica. Los estudiantes son invitados regularmente a compartir sus propias ideas y a debatir las de los demás. Esta competencia es especialmente importante durante la reflexión al final de cada lección, ya que los alumnos reflexionan sobre lo aprendido y consideran qué otros aspectos podrían no haberse tenido en cuenta. No deben aceptar todo de forma pasiva, sino formar sus propias opiniones y cuestionar afirmaciones y resultados.

Además, la unidad fomenta las habilidades de resolución de problemas. Especialmente en la lección 5, los estudiantes deben desarrollar sus propias ideas, seleccionar materiales y herramientas y crear un producto que cumpla con los requisitos. A través del aprendizaje colaborativo también se refuerzan las habilidades de trabajo en equipo. Asimismo, se desarrolla el sentido de responsabilidad, ya que la unidad aborda un problema social y al final los estudiantes deben comprender la importancia de la calidad del aire y de tomar medidas al respecto.

La competencia de inventiva, ingenio e imaginación también es relevante, ya que los estudiantes son constantemente animados a generar ideas propias y a crear productos creativos para representar las medidas propuestas. Las habilidades de comunicación son importantes tanto para el trabajo en grupo como para las discusiones en plenaria. Al mismo tiempo, esta competencia se fortalece mediante las numerosas oportunidades de expresión oral e intercambio de ideas.

En conjunto, se observa que varias teorías y principios STEAM, así como competencias transversales, han sido incorporados en el diseño de la unidad didáctica y están presentes a lo largo de toda la lección.

Planificación del escenario

Secuencia de planificación

	Actividades de la lección	Descripción de la actividad	Materiales
Lección 1 (60 minutos)	Introducción (10 min): Anuncio del título y explicación del proyecto	Disposición en formato de cine: El aire limpio como responsabilidad compartida – ¿Qué tan limpio es el aire que respiramos? ¿Qué podemos hacer para combatir la contaminación del aire?	Tarjeta de título
	Ver el vídeo	Ver el vídeo: What is air? https://www.youtube.com/watch?v=DIGvuZBrOb4 (starting at 1:53)	
	Fase 1 (15 min): El docente plantea la pregunta: «¿Dónde está el aire más limpio y dónde está más contaminado?»	Trabajo en parejas: se anotan 1–2 ideas Sesión plenaria: se presentan 3–4 ideas	Ficha de trabajo 1
	Lluvia de ideas y presentación	Sesión plenaria, votación a mano alzada: Pulgar arriba: zonas rurales; pulgar abajo: zonas urbanas; pulgar en horizontal: ambas por igual	
	Votación con el pulgar	→ El docente registra la mayoría como hipótesis de la clase en el papelógrafo (rincón STEAM)	
	2.ª fase de trabajo (23 min): mapa mental comparando ciudad y campo	Trabajo en grupo (3–4 estudiantes): los estudiantes elaboran un mapa mental comparando la ciudad y el campo.	Ficha de trabajo 2 (DIN A3)

	Puesta en común y reflexión (12 min): Presentación del mapa mental Pregunta del docente: «¿Qué factores tienen un impacto positivo en la calidad del aire y cuáles tienen un impacto negativo?»	Sesión plenaria: 1–2 grupos presentan sus mapas mentales Sesión plenaria: los estudiantes hacen predicciones; el docente las anota en un papelógrafo y lo coloca en el rincón STEAM del aula.	Ficha de trabajo 2 (DIN A3)
Lección 2 (60 min)	Introducción (15 min): Introducción a la página web OpenSenseMap	Disposición en formato de cine: Explicación de lo que muestra la página web, cómo funciona y cómo utilizarla con ayuda de la pizarra digital	
	Fase 1 (15 min): Exploración de OpenSenseMap Fase 2 (20 min): Comparación de dos ubicaciones específicas y registro en una tabla	Trabajo en parejas: Exploración independiente del mapa Tarea de investigación: explorar dos áreas: Münster (ciudad) y Recke (zona rural) Trabajo en parejas: Se analizan las ubicaciones de Münster (Piusallee) y Recke (Vogteistraße). Los datos de los últimos siete días se registran en la tabla para ambas ubicaciones..	Ficha de trabajo 3
	Verificación y reflexión (10 min): Discusión y comparación de los valores obtenidos Evaluación de OpenSenseMap	Sesión plenaria El docente pregunta: ¿Qué os parece el mapa y cómo ha sido trabajar con él? Ficha de trabajo 3	Ficha de trabajo 3
	Introducción (15 min): Explicación del concepto de media Fase de trabajo (20 min):	Disposición en formato cine: El docente explica el procedimiento y los valores y resuelve ejemplos junto con los estudiantes Individual work	Ficha de trabajo 4

	Calcular los valores medios de los niveles de partículas en suspensión en Münster y Recke		
	Puesta en común y (10 min): Discusión de los resultados	Sesión plenaria El docente plantea la pregunta: «¿Qué nos dice este número sobre la semana? ¿Qué lugar tiene una mejor calidad del aire?»	Ficha de trabajo 4
Lección 4 (60 min)	Introducción (10 min): Introducción al gráfico de barras y creación de un banco de vocabulario	Disposición en formato de cine: El docente coloca un gráfico de barras en la pizarra digital. Los estudiantes tienen la tarea de etiquetar el gráfico de barras. Deben colocar las tarjetas magnéticas en los lugares correctos del gráfico. El docente supervisa el proceso y algunos alumnos pueden pasar al frente para colocar correctamente las tarjetas. Se distribuye el banco de vocabulario.	Gráfico de barras y tarjetas magnéticas Ficha de trabajo 5
	Fase 1 (20 min): Etiquetado, creación y descripción de un gráfico de barras	Trabajo individual: Crear un gráfico de barras que muestre los valores medios de Münster y Recke.	Fichas de trabajo 6 y 7
	Revisión intermedia y reflexión (7 min): Discusión de los resultados	Sesión plenaria: Un alumno muestra su ficha de trabajo. Otro alumno describe el gráfico. El docente pregunta: «¿Qué representan las dos columnas?»	Fichas de trabajo 6 y 7

	Fase 2 (15 min): Lluvia de ideas sobre propuestas y medidas para mejorar la calidad del aire	Sesión plenaria: el docente anuncia y explica la nueva tarea y distribuye las fichas de trabajo	Ficha de trabajo 8
	Cierre y reflexión (8 min): Discusión de las ideas	Sesión plenaria: Los estudiantes presentan sus ideas y el docente las recoge en el papelógrafo (rincón STEAM). El docente ofrece una vista previa de la siguiente lección.	Worksheet 8
Lección 5 (60 min)	Introducción (15 min): Explicación del proyecto y lluvia de ideas	Sesión plenaria: El docente explica el proyecto (los estudiantes deben crear un producto que presente las medidas recopiladas) y propone ideas para su realización. El docente las recoge en un papelógrafo (por ejemplo: proyecto con maquetas, juegos de rol/obras de teatro, canciones, audios, cartas, estaciones de aprendizaje). Se proporciona a los estudiantes abundante material (por ejemplo, material de manualidades, iPads, etc.).	
	Fase de trabajo (40 min): Creación del producto	Trabajo en grupo (3–4 niños): los grupos crean un producto y lo preparan para su posterior presentación (los juegos de rol y escenas se graban en vídeo). Los estudiantes tienen total libertad en la realización.	

	Cierre y reflexión (5 min)::	La presentación de los proyectos tendrá lugar en la última sesión. El docente pregunta: «¿Cómo os habéis organizado?» «¿Os ha gustado?» (método de los pulgares) Vista general de las dos últimas lecciones.	
Lección 6 (60 min)	Introducción (15 min): Discusión de las normas para la creación de un póster y lluvia de ideas para el póster	Disposición en formato de cine: discusión en clase Distribución de la ficha de trabajo (incluye normas e ideas posibles)	Ficha de trabajo 9
	Fase de actividad (40 min): Lluvia de ideas y creación del póster	Trabajo en grupo (grupos de las unidades cuatro y cinco): Los grupos recopilan ideas para el póster conjunto. Elaboran un póster grande que incluye todos los materiales previamente desarrollados (diagramas, cálculos, fotos, medidas propias). Los estudiantes pueden utilizar el iPad.	Ficha de trabajo 9
	Cierre y reflexión (5 min):	La presentación de los productos tendrá lugar en la última unidad El docente pregunta: «¿Cómo os habéis organizado?» «¿Os ha gustado?» (método de los pulgares) Vista previa de la clase final	

Lección 7 (60 min)	Introducción (10 min): Explicación del recorrido de la visita tipo museo	Disposición en formato de cine: El docente explica la visita tipo museo: El grupo debe dividirse; la mitad se queda con su propio póster y lo presenta a los otros niños, mientras la otra mitad observa los demás pósteres. A mitad del tiempo, los grupos intercambian roles. El docente coloca previamente los pósteres por el aula. Si es necesario: proporcionar iPads	
	Fase de actividad (30 min): Visita tipo museo	Realización de la visita tipo museo	
	Cierre y reflexión (20 min): Reflexión sobre la visita tipo museo Repaso del inicio de la serie y discusión final	Sesión plenaria. El docente pregunta: - ¿Cómo os habéis organizado? - ¿Qué ideas os han parecido especialmente buenas? - ¿Qué se podría mejorar?	
	Comentarios finales de la unidad didáctica	Se revisan y discuten las hipótesis desarrolladas y la hipótesis de la clase (Unidad 1).. Discusión: ¿Qué acciones concretas podemos llevar a cabo? ¿Por qué es importante tener aire limpio? ¿Os ha gustado la unidad didáctica? (método de los pulgares) Los pósteres se cuelgan en el rincón STEAM	

Temporalización de las materias

El plan de lecciones consta de un total de siete sesiones, cada una con una duración de 45 o 60 minutos. La primera sesión dura 60 minutos y está dedicada a Ciencias Sociales. En ella se trabaja en particular con las disciplinas STEAM de Ciencias y Arte.

Las siguientes tres sesiones están dedicadas a Matemáticas y también tienen una duración de 60 minutos cada una. La lección 3 es una excepción, ya que dura solo 45 minutos.

La cuarta lección puede asignarse alternativamente a Estudios Generales, ya que está dividida en dos partes y, por tanto, podría encajar en ambas asignaturas. Dependiendo del horario, se puede decidir en qué asignatura se impartirá finalmente la lección. La primera parte de la sesión se centra en la disciplina STEAM de Matemáticas y la segunda en Ciencias.

La sesión 2 abarca tres áreas: Matemáticas, Tecnología y Ciencias, mientras que la tercera sesión se centra exclusivamente en Matemáticas.

La quinta sesión dura 60 minutos y se asigna a la asignatura de Alemán. En esta sesión se abordan las disciplinas STEAM de Ingeniería y Arte.

La lección 6 puede realizarse dentro de Estudios Generales y abarca las áreas de Arte, Ciencias y Matemáticas. Al igual que la lección anterior, se han previsto 60 minutos para esta sesión.

La última lección, la lección 7, se asigna a la asignatura de Alemán y vuelve a combinar las disciplinas STEAM de Arte, Ciencias y Matemáticas.

En total, se asignan entre dos y tres horas a las asignaturas de Matemáticas y Estudios Generales, y dos horas a la asignatura de Alemán.

1. Unidad: Estudios Generales (Ciencias, Arte)
2. Unidad: Matemáticas (Matemáticas, Tecnología, Ciencias)
3. Unidad: Matemáticas
4. Unidad: Matemáticas, Estudios Generales (Matemáticas, Ciencias)
5. Unidad: Alemán (Ingeniería, Arte)
6. Unidad: Estudios Generales (posiblemente Arte) (Arte, Ciencias, Matemáticas)
7. Unidad: Alemán (Arte, Ciencias, Matemáticas)

Materiales de enseñanza y aprendizaje

En la primera lección se requiere el vídeo “What is Air?” de Woozle Goozle. El vídeo debe proyectarse en la pared mediante un proyector. Además, se necesita la tarjeta del título para introducir la serie de lecciones. Esta se cuelga primero en la pizarra y, al final

de la lección, se traslada al rincón STEAM, un espacio designado en el aula donde se exponen todos los materiales creados de forma colaborativa. El rincón STEAM está señalado con un cartel. También se necesitan dos fichas de trabajo. En la primera, los estudiantes anotan sus primeras hipótesis sobre dos preguntas: “¿Dónde está el aire limpio?” y “¿Dónde está el aire contaminado?”. La segunda ficha es un mapa mental sobre las características de la ciudad y del campo que debe completarse.

En la segunda sesión se necesitan iPads. Dos estudiantes comparten un iPad. La herramienta digital “OpenSenseMap” se explica al alumnado en la pizarra digital. También se necesita la tercera ficha de trabajo, que contiene una tabla en la que se deben registrar los niveles de partículas en suspensión de los últimos siete días en Münster y Recke.

En la tercera sesión se utiliza la pizarra digital para iniciar la clase. El docente explica el concepto de media en la pizarra y resuelve ejemplos junto con los estudiantes. Durante la fase de trabajo se necesita la cuarta ficha de trabajo. Un recuadro informativo en la ficha vuelve a explicar el cálculo de la media. En la ficha, los estudiantes deben calcular la media de los niveles de partículas de los últimos 7 días en Münster y Recke y posteriormente interpretar los resultados en un recuadro de texto.

En la cuarta lección se necesitan materiales para el banco de vocabulario del gráfico de barras (gráfico de barras, tarjetas magnéticas para el etiquetado). Estos materiales se colocan en la pizarra digital. La quinta ficha de trabajo contiene el banco de vocabulario y ayudas de expresión para describir un gráfico de barras. Esta sirve como guía para ayudar a los estudiantes a completar la sexta y séptima ficha. En la sexta ficha, los alumnos deben primero etiquetar el gráfico de barras y después dibujar las barras correspondientes a las medias calculadas de Münster y Recke. La séptima ficha se utiliza para describir el gráfico de barras y aplicar el banco de vocabulario (ficha 5). En la última ficha de la lección, los estudiantes deben anotar posibles acciones para mejorar la calidad del aire. Estas se recogen al final por el docente en un papelógrafo y se colocan posteriormente en el rincón STEAM.

En la quinta lección, primero se necesita el papelógrafo para la lluvia de ideas. Después, se proporcionan materiales de manualidades e iPads para que los estudiantes desarrollen sus propios productos.

En la sexta sesión, los estudiantes necesitan la novena ficha de trabajo, que incluye pautas para la creación de un póster así como posibles ideas para su diseño. También hay un espacio donde los grupos pueden anotar sus propias ideas. Se requieren materiales de manualidades, iPads y una impresora para imprimir imágenes para la elaboración de los pósteres. En la última lección, se necesitarán los pósteres creados para la visita tipo museo. Además, los estudiantes utilizarán la hipótesis de la clase y las predicciones anotadas en la pizarra en la primera lección para compararlas con sus ideas actuales.

Evaluación de los objetivos de aprendizaje

En primer lugar, los objetivos de aprendizaje a alcanzar se evalúan mediante el seguimiento continuo del progreso del aprendizaje. Los elementos clave de esta evaluación son el producto final y el póster del proyecto. El producto final sirve como evidencia de la aplicación práctica de los contenidos de aprendizaje. Esta evaluación permite determinar si los niños pueden transferir y aplicar de manera creativa los contenidos trabajados.

Además, el docente puede utilizar el póster para comprobar si los materiales previamente elaborados, como el diagrama o el cálculo de las medias, son correctos desde el punto de vista conceptual. Mediante una lista de verificación previamente preparada, el docente puede analizar los pósteres. Asimismo, la visita tipo museo en la última lección sirve como evaluación de los objetivos de aprendizaje comunicativos. El docente puede valorar los conocimientos adquiridos y las habilidades comunicativas de los estudiantes mientras estos presentan sus pósteres.

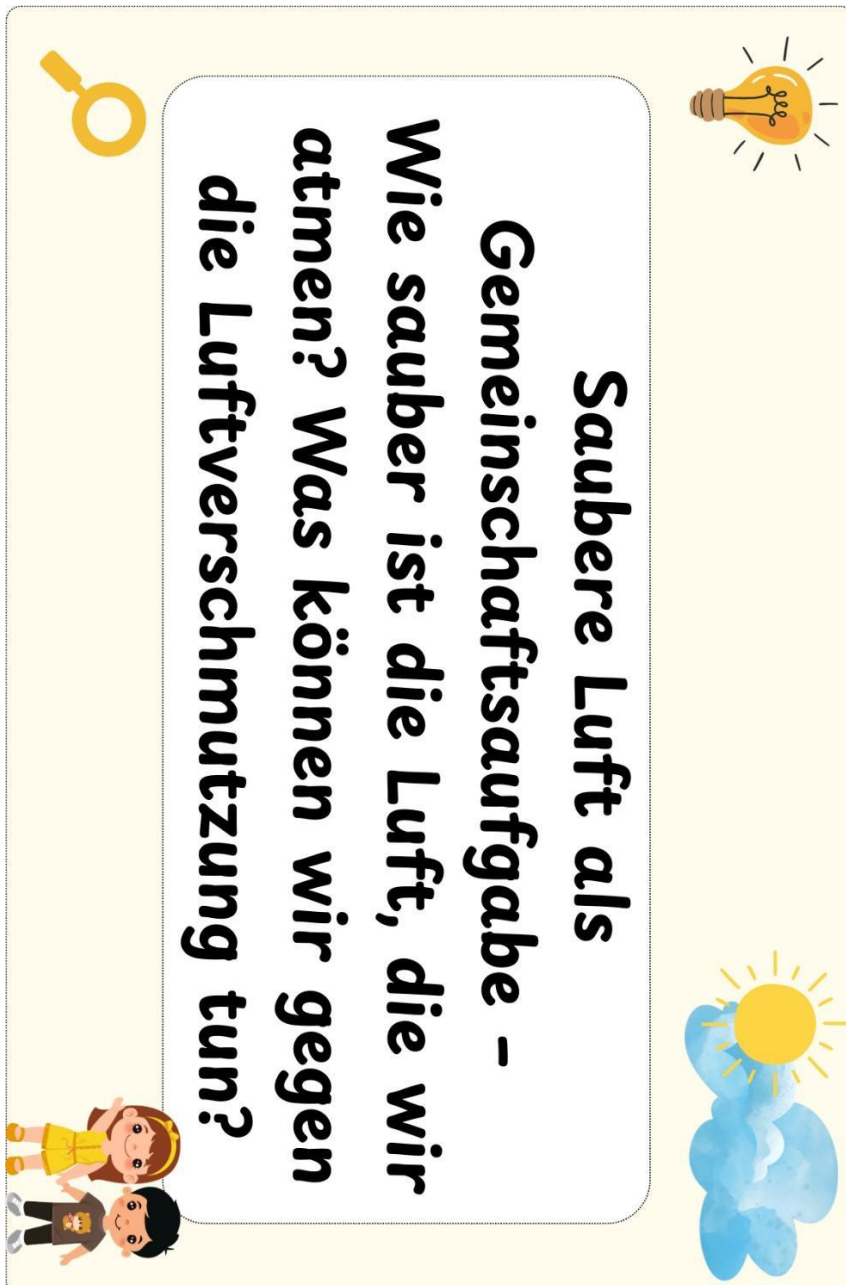
En la discusión final, el docente comprueba si los niños son ahora capaces de debatir la hipótesis inicial de la unidad de forma fundamentada.

Además, los objetivos de aprendizaje pueden evaluarse mediante una prueba breve realizada después de la lección. La prueba se entrega a los niños en formato papel y debe completarse de manera individual. Puede incluir preguntas sobre aspectos de contenido, como la identificación de medidas concretas contra la contaminación del aire. Asimismo, puede evaluarse el dominio de procedimientos matemáticos, como el cálculo de una media y la creación de un gráfico de barras. Los niños deben disponer de tiempo suficiente para realizarla. Esta prueba proporciona al docente información adicional sobre el alumnado y su nivel de aprendizaje.

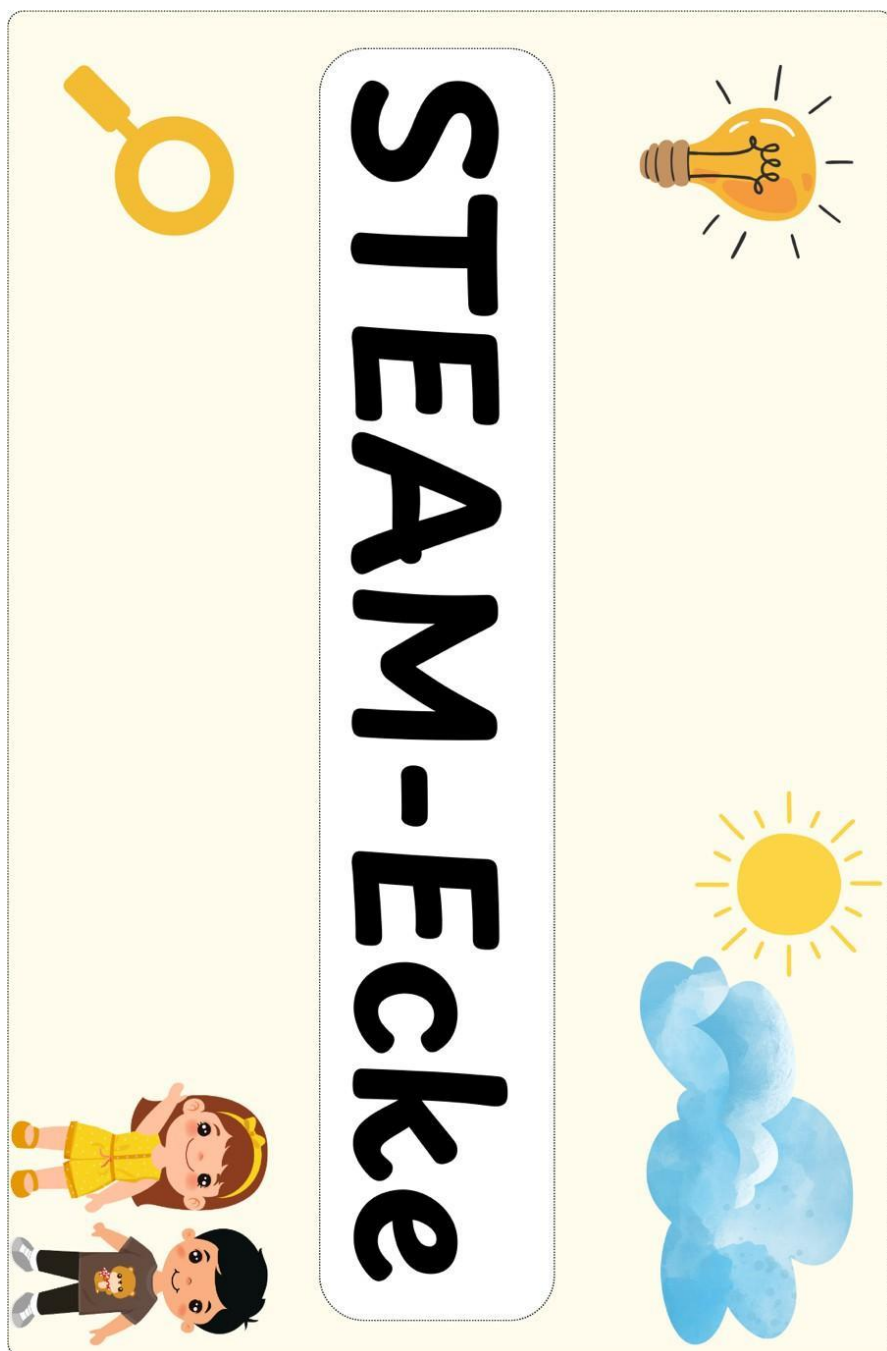
Appendices

Appendix 1

Tarjeta de introducción a la sesión:



Tarjeta para el tablón STEAM del aula:



Ficha de trabajo 1

Erste Vermutungen

Name:



Wo ist die Luft sauber?

-
-
-
-
-
-

Wo ist die Luft schmutzig?

-
-
-
-
-
-

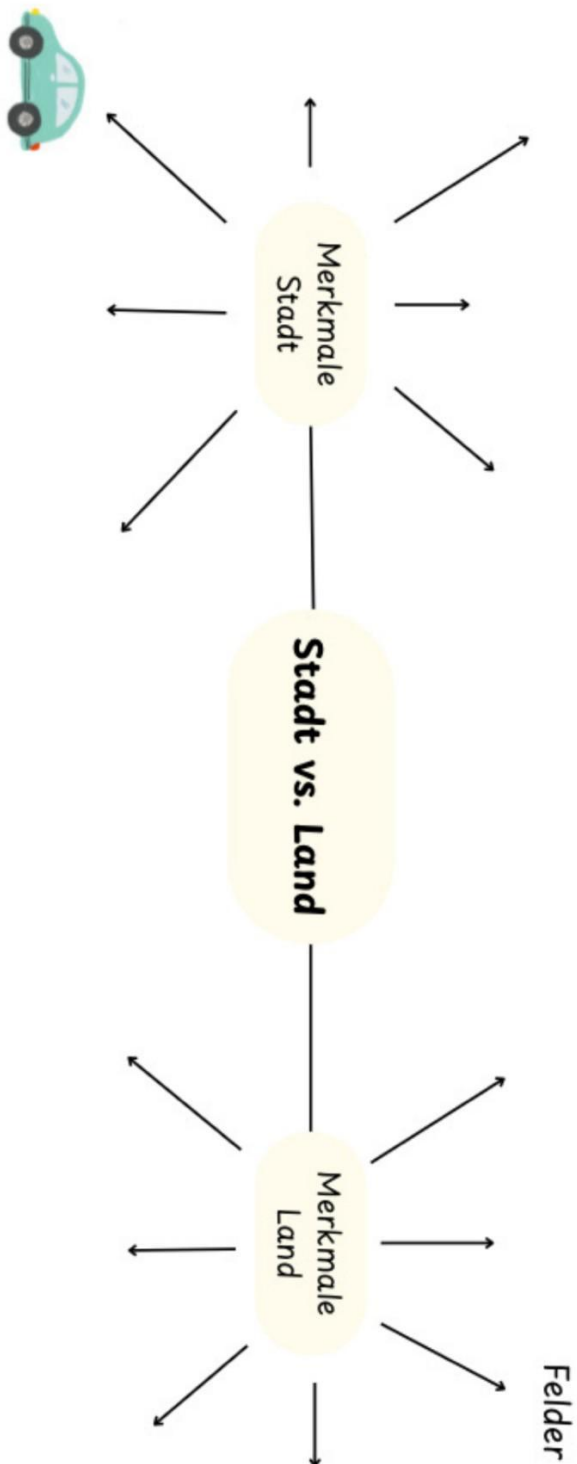
Ficha de trabajo 2:

Unsere Luft - Stadt vs. Land

Name:



Aufgabe: Vervollständige die Mindmap. Du darfst auch Bilder malen.



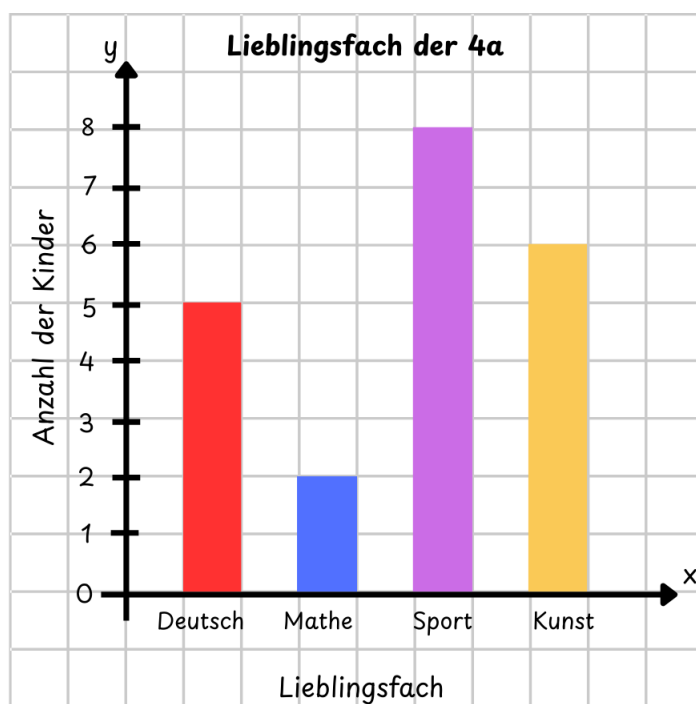
Forscher-Tabelle

Name: 

Feinstaub-Check in Münster und Recke: Schreibe die Daten aus der OpenSenseMap in die Tabelle.

Wochentag	Datum	Münster PM2.5 (Feinstaub) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Recke PM2.5 (Feinstaub) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Diagrama de barras para el banco de lenguaje (DIN A3):



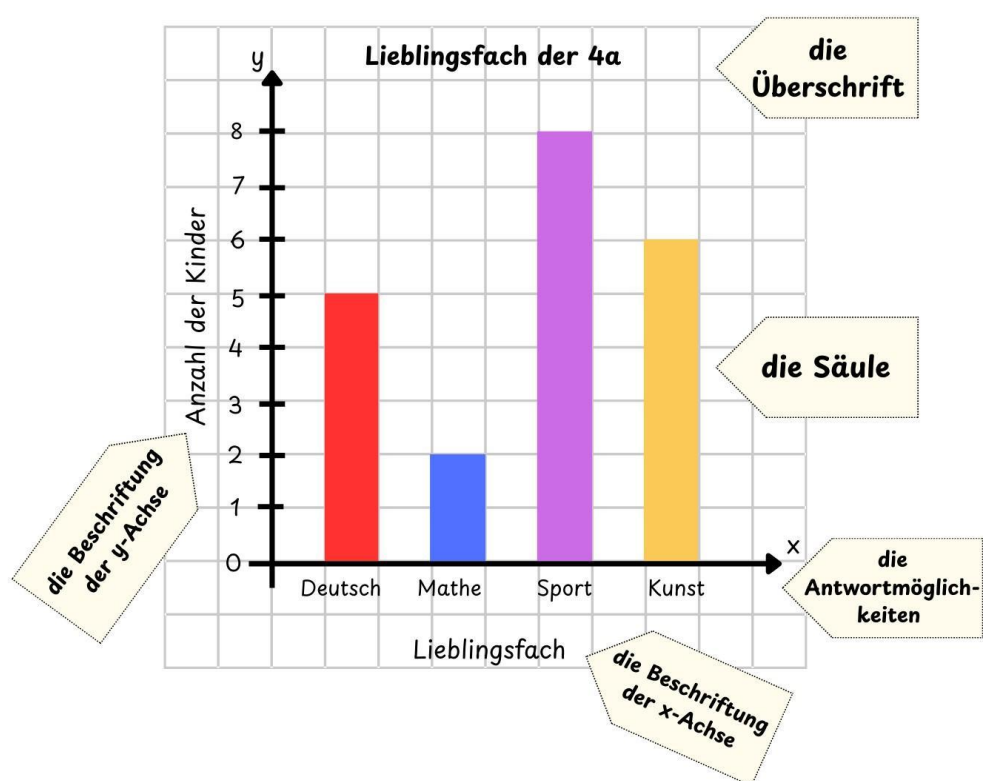
die Beschriftung
der y-Achse

die Beschriftung
der x-Achse

die
Antwortmöglich-
keiten

die Säule

die
Überschrift

Sprachspeicher: Säulendiagramm Name: **So kannst du dein Diagramm beschreiben:**

In diesem Diagramm kann ich ablesen.

An der x-Achse kann ich ablesen.

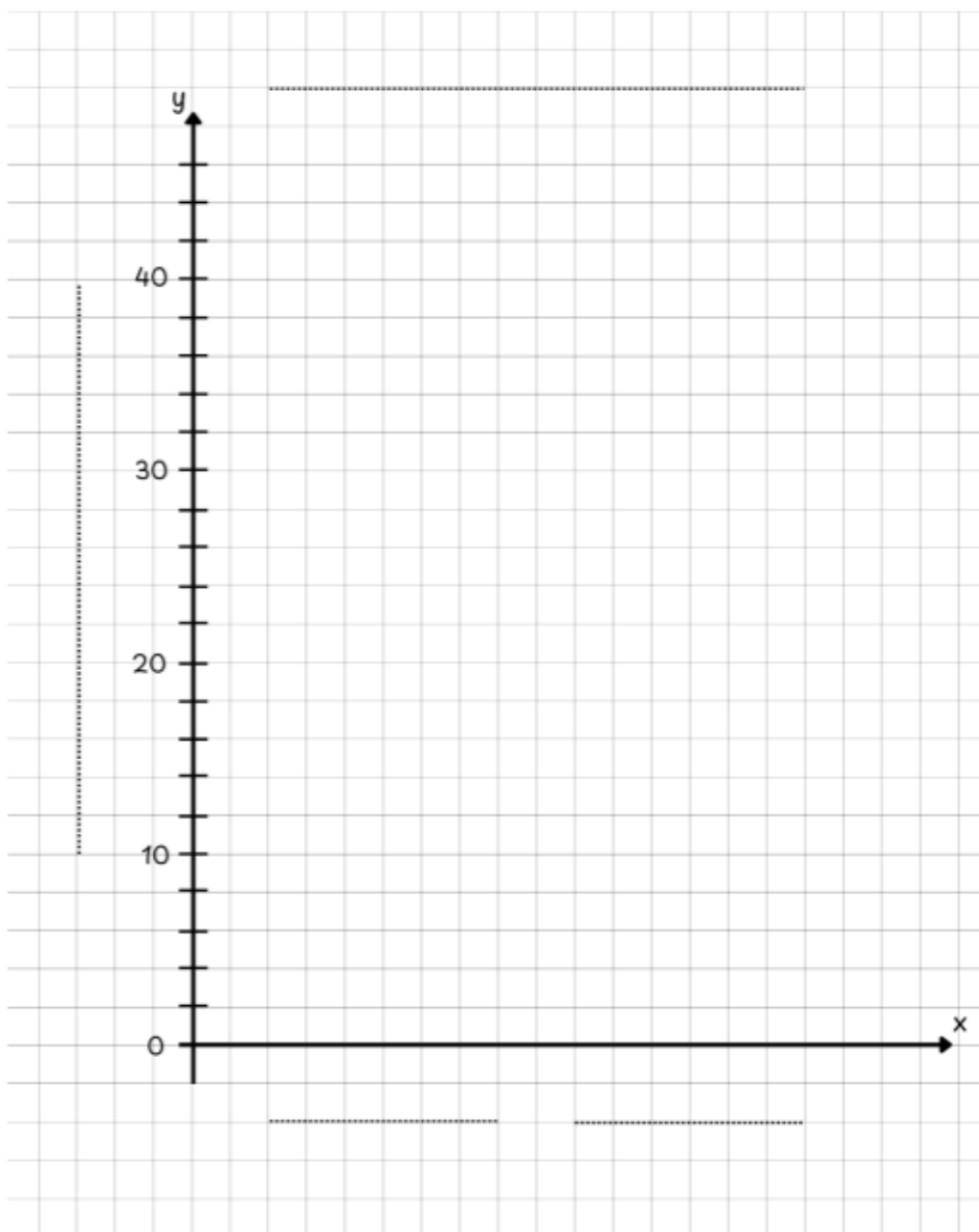
An der y-Achse kann ich ablesen.

Säulendiagramm

Name:



Fülle die Lücken aus. Zeichne anschließend die Säulen für die beiden Mittelwerte in das Diagramm ein.



Säulendiagramm

Name:



Beschreibe das Säulendiagramm. Nutze dafür den Sprachspeicher.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Unsere Ideen

Name:



Sammelt Ideen und Maßnahmen, wie die Luftqualität in der Schule und in eurem Alltag verbessert werden kann. Nutzt die iPads zum Recherchieren.



•

.....

•

.....

•

.....

•

.....

•

.....

•

.....

.....

.....

.....

Wir erstellen ein Plakat! Name:



Plakat-Regeln:

1. Ich arbeite ordentlich und sauber.
2. Ich schreibe auf einem Blatt vor und lasse es korrigieren.
3. Ich achte auf die Rechtschreibung.
4. Ich verwende Bilder.
5. Ich fülle das Plakat.
6. Ich schreibe Überschriften groß.



Überlegt euch: Was soll auf eurem Plakat zu sehen sein?

Mögliche Ideen:

- ein Foto oder Bild von Münster und Recke
- Informationen zum Thema Luft und Feinstaub
- die Stadt-Merkmale und die Land-Merkmale
- die Forscher-Tabelle
- die Berechnung der beiden Mittelwerte
- das Säulendiagramm
- eure eigenen Ideen um die Luftqualität in der Schule und im Alltag zu verbessern
- euer eigenes Produkt

Ihr könnt zeichnen, malen, schreiben und kleben!

Eure Ideen:
