

Klimaneutrales Gymnasium bei St. Stephan

Projektbericht zum P-Seminar Biologie 2023/2024
am Gymnasium bei St. Stephan, Augsburg





Das politische Ziel ist klar: Wir streben eine klimaneutrale Stadtverwaltung Augsburg bis 2035 an. In der Praxis bringt das sehr viel Detailarbeit mit sich. Im Prinzip muss jede „Nutzungseinheit“ mit ihren Gebäuden separat analysiert und ein dafür spezifisches Klimaschutzprogramm umgesetzt werden. Im Gymnasium bei St. Stephan sind hierzu die indirekten Emissionen aus Fernwärme und Strombezug zu betrachten und zu reduzieren. Sehr relevant ist an dieser Schule die „Mobilität“. Schüler- und Lehrerfahrten tragen, aufgrund der vielen langen Anfahrtsstrecken, stark zum CO₂-Rucksack der Schule bei. Das P-Seminar „Klimaneutrales Gymnasium bei St. Stephan“ hat mit der erstellten Treibhausgas-Bilanz und seinen weiteren Überlegungen erste wichtige Bausteine für die Klimaneutralität der Schule „abge-

arbeitet“. Ich bedanke mich bei allen Seminarteilnehmerinnen und -teilnehmern und Unterstützern und hoffe, dass - auch an anderen Schulen - viele Seminare und Projektarbeiten zur Treibhausgasneutralität, zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung folgen. Denn: Klimaschutz geht uns alle an!

Augsburg, im Juli 2024

Reiner Erben

Referent für Nachhaltigkeit, Umwelt,
Klima und Gesundheit

Gymnasium bei St. Stephan – Unsere Schule

Das Gymnasium bei St. Stephan liegt zentrumsnah in der Nähe des Augsburger Doms. Das Schulprofil ist musisch, humanistisch und seit neuestem naturwissenschaftlich-technologisch. Zudem gibt es das Angebot der Modellklasse für Hochbegabte. Aufgrund des besonderen Profils und der vielfältigen Wahlangebote hat das Gymnasium ein großes Einzugsgebiet. In dem in Neubau und Hauptgebäude aufgeteilten Schulgebäude werden derzeit über 600 Schülerinnen und Schüler unterrichtet.

Was ist ein P-Seminar?

Das Ziel des Projekt-Seminars in der 11. Jahrgangsstufe ist es, die Schülerinnen und Schüler auf das für die Oberstufe essenzielle eigenverantwortliche Arbeiten vorzubereiten und sie bei ihrem beruflichen Orientierungsprozess zu unterstützen. Dabei knüpft es bei den Kompetenzen, die die Schülerinnen und Schüler bereits im Modul zur beruflichen Orientierung in der 9. Klasse erworben haben, an und baut diese aus. Der Schwerpunkt des Seminars liegt in der selbstständigen Organisation eines gemeinsamen Projektes, welches besonders durch die Übernahme spezifischer Rollen in der Gruppe, die Schülerinnen und Schülern auf vielfältige Weise fördert: Sie können ihre eigenen Interessen und Stärken entdecken, ausprobieren und konkretisieren. Außerdem erhalten die Schülerinnen und Schüler durch den Austausch und die Zusammenarbeit mit externen Partnern wertvolle Einblicke in die Berufswelt und werden so im P-Seminar dabei unterstützt, später eine reflektierte Entscheidung zur Berufswahl zu treffen. ⁽¹⁾

Unser Projekt „Klimaneutrales Gymnasium bei St. Stephan“

Die Stadt Augsburg hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2035 eine klimaneutrale Stadtverwaltung zu etablieren (Blue City Klimaschutzprogramm, Stadtratsbeschluss im Jahr 2022). Dazu muss auch unser Gymnasium bei St. Stephan klimaneutral werden. Im Seminar setzten wir uns damit auseinander, was das für unsere Schule bedeutet, und ermittelten die Treibhausgasbilanz der Schule mit dem CO₂-Rechner für Schulen ⁽²⁾.

Außerdem haben wir mit Studierenden des Masterstudiengangs „Energie Effizienz Design“ und deren Prof. Dr.-Ing. Gunther Dirk Jacob, sowie Ralf Bendel vom Umweltamt Augsburg zusammengearbeitet, um Maßnahmen zur Reduktion der CO₂-Emissionen zu entwickeln. Ein vereinfachter Klimaschutzplan wurde erarbeitet, der mögliche Maßnahmen in einem realistischen Zeitplan und die dadurch erwartbaren CO₂-Einsparungen enthält.

Seminar Teilnehmerinnen und -teilnehmer

Julius von Ciriacy-Wantrup, Anna Hartl, Theresa Häußler, Charlotte Herrmann, Zoe Litzl, Benjamin Martin, Anna Matzak, Daniel Müller, Paul Schönau, Ferdinand Schury, Vincent Sessing, Thomas Steinleitner, Laura Urban, Leonard Winker, Luis Zapata und Seminarleiter Roland Spichinger

Weitere Unterstützer

Matthias Löw, Benjamin Zaja (Stadt Augsburg, Hochbauamt – Kommunales Energiemanagement), Markus Großhauser, Albin Proschinger (Gymnasium bei St. Stephan) sowie Schulleitung und Sekretariat des Gymnasiums bei St. Stephan



Unser Projektbericht, Teil 1: Die Treibhausgas-Bilanz

Eine CO₂-Bilanz, auch CO₂-Footprint oder Treibhausgas-Bilanz genannt, ist eine Berechnung, die die Menge des ausgestoßenen und absorbierten Kohlenstoffdioxids (CO₂) eines bestimmten Systems oder Prozesses erfasst. Sie wird verwendet, um den Einfluss dieses Systems oder Prozesses auf den Klimawandel zu bewerten. Die CO₂-Bilanz kann für verschiedene Einheiten berechnet werden, beispielsweise für ein Unternehmen, ein Produkt, eine Veranstaltung oder sogar für Einzelpersonen. Für die Erhebung unserer CO₂-Bilanz haben wir den CO₂-Rechner für Schulen des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus verwendet.⁽²⁾ Hier werden auch CO₂-Äquivalente berücksichtigt. CO₂-Äquivalente (geschrieben CO₂äq, CO₂-e oder CO₂e) sind eine Maßeinheit, die verwendet wird, um die Wirkung verschiedener Treibhausgase auf die globale Erwärmung in einer einheitlichen Form darzustellen. Diese Einheit hilft dabei, die Klimawirkungen verschiedener Gase miteinander zu vergleichen, indem sie deren globales Erwärmungspotenzial berücksichtigt.

Die Kategorien mit der höchsten Menge an Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) in unserer Schule sind **Mobilität, Wärme und Strom**.

Im Detail ermittelten wir über den Schulrechner die untenstehenden CO₂-e-Emissionen:

Abfall (Restmüll, Papierabfall)	0,4 t
Digitalisierung (Neuanschaffungen Laptops, Tablets und Desktop-PCs)	25,9 t
Einkauf (Kopierpapier, Toilettenpapier, Papierhandtücher)	2,6 t
Ernährung (Mensa, Schulverkauf, Getränke)	25,5 t
Mobilität (Schülermobilität, Mitarbeitermobilität, Fortbildungen und Dienstreisen, Schülerfahrten eintägig, Schülerfahrten mehrtägig)	185,5 t
Strom (Netzbezug)	51,1 t
Wärme (Heizung allgemein)	98,6 t
Wasser (Frischwasser/Abwasser)	0,4 t

Verhältnisse der Treibhausgasemissionen (CO₂-e in 2022) Gymnasium bei St. Stephan



Unser Vorgehen zur Abschätzung der THG-Emissionen

Abfall (Restmüll, Papierabfall)

Die Daten über die Menge des anfallenden Abfalls erfragten wir bei unserem Hausmeister. Dies betraf insbesondere das Fassungsvermögen der einzelnen Mülltonnen sowie deren Anzahl und Leerungsdaten. Anhand der Schulwochen des Jahres 2022 errechneten wir die Häufigkeit der Leerungen und somit den anfallenden Restmüll und Papierabfall der Schule.

Digitalisierung

Die Daten für angeschaffte Geräte im Rechnungsjahr erhielten wir vom Verantwortlichen für Digitales. Erfasst wurde die Anzahl der neuen Desktop-Computer, Notebooks und Tablets.

Einkauf

Im Bilanzierungsjahr 2022 wurde für die Kopierer und Drucker, die die Schule damals nutzte, noch ausschließlich Frischfaserpapier verwendet. Inzwischen wurden neuere Geräte angeschafft, die mit Recycling-Papier betrieben werden können. Das in unserer Schule benutzte Toilettenpapier hat keinen Recyclinganteil und ist dreilagig. In vier Wochen werden zirka fünf Packungen mit je 72 Rollen benötigt; aus diesen Angaben errechneten wir den Verbrauch für 36 Schulwochen. An unserem Gymnasium werden neben den Papierhandtüchern in den Toiletten wiederverwendbare Stoffhandtücher benutzt, was zu einer Verringerung des Verbrauchs an Papierhandtüchern führt. In zirka vier Wochen werden hier fünf Kartons zu je 4.000 Handtücher verbraucht, auch hier erfolgte die entsprechende Hochrechnung auf 36 Schulwochen.

Ernährung

Bei der Schulverpflegung am Gymnasium bei St. Stephan gibt es seit Januar 2022 eine Kooperation mit dem Sozialdienst katholischer Frauen (SkF), einem Sozialträger in Augsburg. Beim SkF wird nur nach „Fleischgericht“ und „vegetarischen Essensportionen“ unterschieden – rein vegane Essensportionen sind also nicht darstellbar. Insgesamt wurden 12.750 Portionen mit Fleisch und 3.000 vegetarische Essensgerichte ausgegeben. Zusätzlich wurden 3.150 Liter Erfrischungsgetränke über den Getränkeautomaten verkauft. Beim Schulverkauf ist zu erwähnen, dass lediglich die gesunde Pause, die regulär immer freitags stattfindet, mit einbezogen wurde. Dieser Verkauf wird von Schülereltern organisiert und durchgeführt. Sonderaktionen wie Leberkäsesemmelverkauf oder Ähnliches haben

wir nicht berücksichtigt, da die Auswirkungen auf das Gesamtergebnis sehr gering sind und deshalb vernachlässigt werden können. Insgesamt wurden im Bilanzjahr 570 mit Wurst belegte Brötchen und 3.230 vegetarisch belegte Brötchen verkauft. Nicht ausgewertet werden konnten der Süßigkeiten-Automat und der Kaffee-Automat im Lehrerzimmer. Auch hier dürften die Auswirkungen auf das Gesamtergebnis sehr gering und deshalb vernachlässigbar sein. Die Mahlzeiten der Schülerinnen und Schüler, die außerhalb der Schule essen gehen, wurden nicht berücksichtigt.

Mobilität

Das Gymnasium bei St. Stephan hat als Gymnasium mit humanistischem und musikischem Zweig mit seinen schulischen Angeboten eine Sonderstellung im Raum Augsburg und Umgebung. Deswegen spricht das Gymnasium auch Schülerinnen und Schüler an, die weiter weg wohnen. Der Nachteil: lange Schulwege, die automatisch zu höheren CO₂-e-Emissionen im Bereich „Mobilität“ führen.

Zur Ermittlung dieser Emissionen nutzten wir eine Umfrage: Insgesamt wurden 55 Schülerinnen und Schüler in jeweils einer Klasse einer Stufe (Unterstufe, Mittelstufe, Oberstufe) befragt. Die Schülerinnen und Schüler gaben dabei die Länge ihres Schulweges an, sowie ob und welches Transportmittel sie für ihre wöchentlichen Schulwege nutzen. Unterteilt wurde in Sommer- und Winterzeit sowie in die Antwort-Möglichkeiten:

- Zu Fuß (kein Transportmittel)
- Fahrrad
- E-Bike
- Auto mit Verbrenner-Motor (einschließlich Hybridmotoren)
- Auto mit Verbrenner-Motor innerhalb einer Fahrgemeinschaft
- Auto mit Elektromotor
- Auto mit Elektromotor innerhalb einer Fahrgemeinschaft
- ÖPNV (Zug, Straßenbahn, Bus)

Die Kilometerzahlen der jeweiligen Anreisemöglichkeiten wurden danach aufaddiert und anschließend mit einem entsprechenden Faktor auf die Gesamtanzahl an Schülerinnen und Schüler der jeweiligen Stufe hochgerechnet. Abschließend wurden die Kilometerzahlen für jede Antwort-Möglichkeit aller Stufen zusammengezählt und auf die Anzahl an Schulwochen (36) normiert. Eine entsprechende Umfrage wurde auch in der Lehrerschaft nach denselben Prinzipien durchgeführt und die Werte in den CO₂-Rechner übertragen. Über Schüler- und Lehrerfahrten (Studienfahrten, Personalausflüge, etc.) und

die jeweiligen Transportmittel informierten wir uns bei der Schulleitung. Die Werte der außerschulischen Fahrten der Lehrerschaft (Fortbildungen u. a.) ermittelten wir über Durchschnittswerte, die auf der Umfrage zur Mobilität und den Erfahrungen und der Beratung unseres Seminarleiters, sowie der grundsätzlichen Standorte der Fortbildungen beruhen.

Strom, Wärme und Frischwasser/ Abwasser

Die Verbrauchszahlen für das Jahr 2022 wurden vom Kommunalen Energiemanagement im Hochbauamt der Stadt Augsburg geliefert. Für die Ermittlung der CO₂-Werte haben wir folgende Faktoren zu Grunde gelegt: Strom Bundesmix: 438 g/kWh CO₂-e, Frisch- und Abwasser: 421 g/kWh CO₂-e (laut der Angaben im CO₂-Rechner für Schulen), Fernwärme Augsburg: 146 g/kWh CO₂-e. ⁽³⁾

Defizite bei den Standards

Die für das Gymnasium bei St. Stephan angestrebte Klimaneutralität versteht sich unter Wahrung der Nutzungsstandards entsprechend Schulbauverordnung (siehe [gesetze-bayern.de/Content/Document/BaySchulBauV>true](https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BaySchulBauV>true)) sowie bezüglich Beleuchtung, Raumklima und Hygiene. Folgende Hauptdefizite haben wir festgestellt:

- Fehlende Wasch- und Duschmöglichkeiten nach dem Unterricht in der Sporthalle bzw. den Außensportanlagen,
- starke Geruchsbelästigung im Flur über anliegende Toiletten,
- fehlende oder mangelhafte Lüftungsmöglichkeiten in den Toilettenräumen,
- Zugserscheinungen trotz geschlossener Fenster aufgrund von mangelhafter Dämmung,
- fehlende Verschattungsmöglichkeiten.

Bilder zu energetischen Optimierungsmöglichkeiten bzw. zu den Defiziten bei den Standards



Nicht benutzbar: exemplarisch hier das Waschbecken der alten Duschräume, Bild: Anna Matzak, Theresa Häußler



Fehlender Standard: keine Duschmöglichkeit nach dem Sportunterricht, Bild: Anna Matzak, Theresa Häußler



Unzureichend: Türdichtung zum Pausenhof,
Bild: Anna Matzak, Theresa Häußler



Energieverschwendung: laufende Heizung - undichte
Ausgangstür, Bild: Anna Matzak, Theresa Häußler

Unser Projektbericht, Teil 2: Der Klimaschutzplan

Energiebedarf senken, Energieeffizienz steigern und erneuerbare Energien ausbauen sind die Bestandteile eines nachhaltigen Umgangs mit Energie. Diese drei Bestandteile werden als „Energie-3-Sprung“ bezeichnet, um zu verdeutlichen, dass nur mit allen drei Sprüngen die Energiewende und eine Reduzierung der CO₂-e-Emissionen zu schaffen sind und dass es von der Reihenfolge her darauf ankommt, mit den ersten beiden Sprüngen zunächst den Bedarf zu reduzieren. Unser Vorgehen für den Klimaschutzplan folgt diesem Ansatz. Schlussendlich sollen die nicht oder noch nicht vermeidbaren CO₂-e-Emissionen kompensiert werden. In unserem vereinfachten Klimaschutzplan betrachten wir insbesondere Maßnahmen für die Kategorien Mobilität, Wärme und Strom. Aus diesen kommen rund 86 % der CO₂-e-Emissionen unseres Gymnasiums.

Kategorie „Mobilität“

In dieser Kategorie liegt der größte Anteil an den Gesamtemissionen bei der Schülermobilität. Da Autofahrten mit einem Verbrenner mit 61 % den größten Teil der CO₂-Emissionen ausmachen, sollte man diese zuerst reduzieren. Der Rest der Emissionen aus diesem Bereich wird hauptsächlich durch den ÖPNV verursacht, welcher im Gegensatz zum Auto große Mengen einspart. Die Autofahrten können durch die Bereitstellung kostenloser Schülertickets stark gesenkt werden. Diese werden zwar bis zur Mittelstufe bereits kostenfrei angeboten, aber für die Oberstufe muss der Schüler selbständig für eine Fahrkarte aufkommen. Die kostenlose Verfügbarkeit würde auch Oberstufenschülerinnen und -schüler dazu motivieren, den ÖPNV weiterhin zu nutzen, anstatt zu einem Auto zu greifen. Die Unterstufenschülerinnen und -schüler werden vermehrt noch von ihren Eltern gefahren. Für diese würden sich Fahrgemeinschaften anbieten, sofern der ÖPNV nicht genutzt werden kann oder, wegen Sicherheitsbedenken der Eltern, darf.



Man könnte sich bei der Reduzierung der Autofahrten auch an dem Augsburger Mobilitätsplan orientieren. Ein weiterer wichtiger Punkt in der Kategorie sind Schülerfahrten bzw. Fortbildungen und Dienstreisen. Um auch hier den Anteil der Emissionen zu senken, ist sowohl auf die genutzten Verkehrsmittel als auch auf das Ausflugsziel zu achten. Es würde beispielsweise helfen Ziele zu wählen, bei denen man nicht auf Verkehrsmittel wie das Flugzeug angewiesen ist. Viel besser wären Ziele, bei denen es möglich ist, den Zug oder ÖPNV-Möglichkeiten zu nutzen, da diese im Vergleich klimafreundlicher sind.

Kategorie „Wärme“

Ein effizientes Heizsystem kann dabei helfen, den CO₂-Fußabdruck drastisch zu senken. Um das bei uns zu erreichen, wäre die Installation elektronischer Thermostate, die eine präzise Anpassung der Heizleistung an die Raumtemperaturen ermöglichen, eine effektive Methode. Diese Thermostate würden dafür sorgen, dass die Räume nur dann beheizt werden, wenn es notwendig ist, und unnötigen Energieverbrauch vermeiden. Ein weiterer Schritt zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes wäre die flächendeckende Nutzung von „CO₂-Wächtern“ zum Lüften, wie sie im Zuge der Corona-Pandemie bereits angeschafft wurden. Durch gezieltes und zeitlich begrenztes Lüften könnte die Wärme im Gebäude besser gehalten werden, was generell den Heizbedarf verringert und somit Energie spart. Zusätzlich sollte die Dämmung des Schulgebäudes verbessert werden. Eine bessere Dämmung verhindert, dass Wärme nach außen entweicht, und hält die Räume länger warm (siehe hierzu die Anmerkungen im „Vereinfachten Klimaschutzplan“).

Kategorie „Strom“

Einen nicht unerheblichen Teil des CO₂-Fußabdrucks macht mit 51,1 Tonnen der Stromverbrauch der Schule aus. Eine Möglichkeit, diesen klimagerechter herzustellen, könnte die Installation einer Photovoltaik-Anlage sein. Bezüglich Lage und Sonneneinstrahlung wäre der Altbau unserer Schule dafür gut geeignet, hierfür müsste jedoch die Untere Denkmalschutzbehörde der Stadt Augsburg kontaktiert werden, da die Schulgebäude im denkmalgeschützten Ensemblegebiet liegen. Auch die Einrichtung einer Elektro-Tankstelle für E-Autos sowie E-Bikes wäre eine gute Möglichkeit, mehr Lehrer und Schüler zur Nutzung eines Elektrofahrzeugs zu motivieren, da sonst mit herkömmlichen Fahrzeugen zur Schule gefahren wird. Zusätzlich könnte man durch mehr Steckdosen

die Nutzung von Tablets fördern und so Papierabfall einsparen. Zudem sollte bereits bei der Anschaffung neuer Geräte auf deren Energieeffizienz geachtet werden, insbesondere im IT-Bereich. Eine bereits geplante Maßnahme der Stadt ist die Sanierung der Innenbeleuchtung der Schule, die in den nächsten Jahren umgesetzt werden soll und eine erhebliche Menge an Kilowattstunden und damit CO₂-Emissionen einsparen wird.

Kategorie „Digitalisierung“

Der größte vermeidbare Ausstoß von CO₂ im Bereich Digitalisierung fällt während der Produktion der Geräte an. Deshalb ist es sinnvoll, die bereits vorhandenen Geräte möglichst lange zu nutzen. Aus diesem Grund sollte ausreichend Kapital für die Wartung bereits vorhandener Geräte bereitgestellt werden. Außerdem sollte darauf geachtet werden, dass möglichst reparaturfreundliche, aufrüstbare und leistungsstarke Geräte angeschafft werden, da diese länger verwendet werden können.

Kategorie „Ernährung“

Da in unserer Mensa die Nachspeisen oft einzeln in Plastik verpackt sind, wäre eine andere, umweltfreundlichere Art von Verpackung (z. B. Karton) zu überdenken.

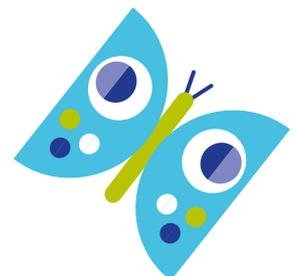
Kategorie „Abfall“

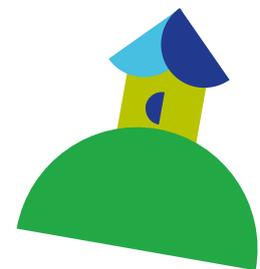
An unserer Schule findet bereits eine effektive Mülltrennung statt.

Zur Abfallvermeidung könnten gezielt Hinweise im Schulhaus zum bewussten Umgang mit Papier angebracht werden. Beispielsweise eine Erinnerung im Kopierraum, dass für Schülerinnen und Schüler, die Tablets benutzen, keine Kopien angefertigt werden müssen, oder dass doppelseitiges Kopieren viel Papier sparen kann.

Kategorie „Umweltbildung“

Bei vielen Schülerinnen und Schülern könnten Verhaltensänderungen erreicht werden, wenn gezielt Lerneinheiten in den Unterricht eingebaut würden, um das Umweltbewusstsein der Schüler zu stärken. Wir schlagen hierzu Workshops zum Umgang mit Ressourcen vor; auch die Wahl von Schülerinnen und Schülern als Umweltbeauftragte in den Klassen wäre eine gute Vorgehensweise.





Vereinfachter Klimaschutzplan: CO₂-e-Minderungsziele für das Gymnasium bei St. Stephan

Gesamtemissionen nach CO ₂ -Rechner für Schulen: 390 Tonnen (t) im Jahr 2022			
Einsparungen in den Bereichen	<i>kurzfristig</i> Ziel 2025	<i>mittelfristig</i> Ziel 2030/2035	<i>langfristig</i> Ziel 2040/2045
Abfall, Digitalisierung, Einkauf, Ernährung, Wasser ✓ Siehe die Vorschläge in den jeweiligen Kategorien (Umsetzung auch über die AG Umwelt des Gymnasiums bei St. Stephan)	0,29 t (Hinweis ⓘ)	49,32 t	49,32 t
Mobilität ✓ Kostenlose Schülertickets ✓ Fahrgemeinschaften ✓ Auswahl von Ausflugszielen/Verkehrsmittel auch nach Klimaschutz Gesichtspunkten ✓ Weitere Einsparungen über den gesamtstädtischen Mobilitätsplan bis 2035 erwartbar	6,00 t (Hinweis ⓘ)	166,95 t	166,95 t
Wärme ✓ 46 t Einsparung über energetische Teilsanierungen bis 2035 ✓ CO ₂ -neutrale Fernwärme bis 2040 (Stadtwerke Augsburg)	0,00 t	46,00 t (Hinweis ⓘ)	88,74 (Hinweis ⓘ)
Strom ✓ 15 t Einsparung durch geplante Sanierung der Innenbeleuchtung bis zum Jahr 2025 ✓ Reduzierung des Stromverbrauchs von Elektrogeräten (Einsparung, erhöhte Energieeffizienz) ✓ Photovoltaikanlage (PV)	15,00 t (Hinweis ⓘ, Schätzung)	45,99 t (Hinweis ⓘ, PV)	45,99 t
Geplante CO₂-e-Reduktion insgesamt	21,29 t	308,26 t	351,00 t
Verbleibende Emissionen	368,71 t	81,74 t	39,00 t
Kompensation, lokale Klimaschutzprojekte (Hinweis ⓘ)	0,00 t	81,74 t	39,00 t

Hinweise zum Klimaschutzplan:

Die klimaneutrale Stadtverwaltung Augsburg wird bis 2035 angestrebt. Im Bayerischen Klimaschutzgesetz ist die Klimaneutralität Bayerns bis 2040 festgeschrieben.

- ① Wir haben im ersten Bereich die schon erfolgte Komplettumstellung auf Recyclingpapier berücksichtigt. 784 Packungen zu je 500 Blatt A4 Recyclingpapier sparen gegenüber dem Papier aus Frischfasern 291,43 kg CO₂-e (siehe Nachhaltigkeitsrechner unter papiernetz.de/informationen/nachhaltigkeitsrechner/).
- ② Würden nur ein Fünftel der Autofahrer, die allein unterwegs sind, auf Fahrgemeinschaften umstellen, wären schon sechs bis sieben Tonnen CO₂ jährlich eingespart. Informationen zum Mobilitätsplan finden sich hier: augsburg.de/buergerservice-rathaus/verkehr/augsburger-mobilitaetsplan.
- ③ Das Kommunale Energiemanagement informiert zu den Einsparmöglichkeiten im Wärmebereich wie folgt: Die Gebäude werden im Rahmen der Energiedienstleistungen der Stadtwerke Augsburg mit Fernwärme versorgt. Die Regelungseinstellungen sind den Nutzungszeiten angepasst. Ferienschtaltung sowie Energiesparmaßnahmen in der kälteren Jahreshälfte werden fachgerecht durch den Hausmeister umgesetzt. Für die Bemessung von Klimaneutralität im Baubereich ist ein Verbrauchskennwert von höchstens 50 kWh/m² Nettogrundfläche bzw. ermittelten 44 kWh/m² beheizbare Bruttogrundfläche vorgegeben (BSV/24/10331, siehe ratsinfo.augsburg.de/bi/allris.net.asp). Im Altbau müsste der Verbrauch um zirka 50 % und im Neubau um knapp 40 % gesenkt werden, um den Zielwert von 44 kWh/m² beheizbare Bruttogrundfläche zu erreichen. Folgende Ansatzpunkte zur Verbrauchsreduzierung im Wärmebereich bestehen: Verstärkung der Dämmung in den Dachflächenbereichen (im Altbau durch Einblasen z. B. von Zellulose und im Neubau durch eine weitere Lage Mineralwolle), Austausch jeweils eines Großteils der Fenster- und Außentürelemente durch Neue mit hohem Dämmstandard.⁽⁴⁾
- ④ Das Ziel der Stadtwerke Augsburg zur Klimaneutralität ist hier hinterlegt: sw-augsburg.de/energie/swa-fernwaerme/vertragswerk-waerme/ (Abruf vom 08.07.2024); „Bis 2040 soll unsere Fernwärmeerzeugung zu 100 Prozent auf erneuerbaren Energien, Abwärme und CO₂-neutralen Technologien basieren“.

⑤ Im Elektrobereich werden nach Aussage des Kommunalen Energiemanagements folgende Maßnahmen als sinnvoll angesehen bzw. sollten noch geprüft werden:

a) Der nahezu vollständige Umbau der Beleuchtung auf LED mit Präsenzmelder und Lichtsteuerung. Diese Maßnahme ist bereits in Planung und wird als gefördertes Projekt umgesetzt. Die Gesamtleistung der auszutauschenden Leuchten beträgt 83.600 Watt. Die neue Anschlussleistung nach Einbau neuer LED-Leuchten bzw. nach Austausch der Leuchtmittel beträgt 33.657 Watt. Dies bedeutet bei gleicher Betriebsstundenzahl eine Verbrauchsreduzierung um 60 %. Zusätzlich wird eine intelligente Steuerung mit Präsenzmeldern eingebaut. Weitere 10 % bis 20 % Einsparung sind also zu erwarten. Im Rahmen des Projekts werden auch zwei Unterzähler eingebaut, die exakt den Energieverbrauch der Beleuchtung messen. Die Schule hat somit die Möglichkeit, deren Anteil am Gesamtstromverbrauch zu ermitteln.

b) Die Errichtung einer Photovoltaik-Anlage auf den Flachdach- oder auch Pultdachbereichen des Altbaus (bei gegebener baulicher Voraussetzung und Genehmigung durch den Denkmalschutz).

Ergänzend kann festgestellt werden: Über das städtische Solarkataster (siehe augsburg.maps.arcgis.com/home/index.html) haben wir die grundsätzliche Eignung der Dachflächen unseres Gymnasiums recherchiert. Sollten alle Dachflächen, die hier mit „gut geeignet“ gekennzeichnet sind mit Photovoltaikmodulen belegt werden, ergibt sich ein rechnerischer Ertrag von 397.500 kWh/Jahr (Stromverbrauch der Schule 2022: 116.709 kWh).

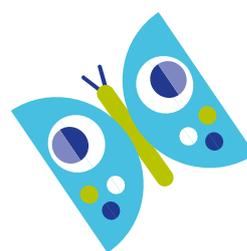
c) Ein weiterer Ansatzpunkt für die Nutzer wäre, alle elektrische Geräte, die in den Häusern genutzt werden, aufzulisten und deren Verbrauch pro Zeiteinheit sowie eventuelle Möglichkeiten der Reduzierung zu ermitteln.

⑥ Die Festlegung des 10 %-Ansatzes für die Kompensation der CO₂-e-Emissionen hat seine Grundlage im Stadtratsbeschluss BSV/21/05703 (siehe ratsinfo.augsburg.de/bi/allris.net.asp).

Abschließende Bewertung zur Erreichung der Klimaneutralität

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Gymnasium bei St. Stephan noch einige Schritte in Richtung Klimaneutralität vor sich hat, das Ziel aber, wie der vereinfachte Klimaschutzplan zeigt, erreichen kann. Dafür braucht es vor allem Zielstrebigkeit und Mitarbeit der Schule, aber auch ein Einhalten der Ziele vonseiten der Stadtverwaltung hinsichtlich der klimaneutralen Stadtverwaltung und die notwendige bauseitige Finanzierungsbewilligung durch den Stadtrat.

Wir hoffen, mit unserem Seminar den ersten Schritt getan zu haben, um unser Gymnasium bei St. Stephan ein Vorbild für andere Schulen werden zu lassen und zu einem möglichst klimaneutralen Augsburg beizutragen.



Kontakt und weitere Informationen

Stadt Augsburg
Umweltamt, Abteilung Klimaschutz
Ralf Bendel
Telefon 0821 324-7344
ralf.bendel@augzburg.de

Gymnasium bei St. Stephan
Roland Spichtinger
Telefon 0821 324-18500
st-stephan@augzburg.de

Impressum

Herausgeber:

Stadt Augsburg, Referat 2
Rathausplatz 2, 86150 Augsburg
Telefon 0821 324-4800
Fax 0821 324-4805

Texte und Bilder:

Teilnehmerinnen und Teilnehmer des P-Seminars
Titelbild: Gymnasium bei St. Stephan: Altbau und
Übergang zum Neubau

Zusammenstellung und Ergänzungen:

Ralf Bendel

Literatur und Software

(1) isb.bayern.de/schularten/gymnasium/oberstufe/p-seminar/

(2) CO₂-Rechner für Schulen:
siehe co2-rechner.bayern.de/

(3) Stadt Augsburg, Referat 2 (2024): Klimaschutzbericht 2024. Augsburg: Umweltamt, Abteilung Klimaschutz. augzburg.de

(4) Stadt Augsburg, Hochbauamt (2024): Protokoll der Ortsbegehung der Klimaschule Gymnasium bei St. Stephan vom 10.06.2024. Augsburg: KEM.

