



Das Energieteam des Hilda-Gymnasiums Pforzheim gestern - heute - morgen

Ein Projektbericht für den Cleverländ-Wettbewerb

Autorenschaft und Lektorat

Das Energieteam des Hilda-Gymnasiums, vertreten durch
Laurina Ratke, Leonardo Kossmann, Malika Diezinger,
Marcel Schlotthauer, Qudsiya Butt, Severin Barton, Susanne Duffing

31.01.2023

Hilda-Gymnasium Pforzheim
Energieteam
energieteam@hilda-bw.de
Kiehnlestr. 25
75172 Pforzheim

Zusammenfassung

Umwelt schützen, Nachhaltig leben und Energie sparen. Wie geht das eigentlich? Seit mehreren Jahren ist das Energieteam des Hilda-Gymnasiums diesen Fragen auf der Spur. Inspiriert von einer Idee der Stadt Pforzheim in Sachen Umweltschutz geboren, hat sich ein konstantes Projekt entwickelt, indem Schüler*innen und Lehrer*innen gleichberechtigt Projekte entwickeln und durchführen. Dabei geht es nicht nur um Umwelterziehung von Schüler*innen und Erwachsenen, sondern ganz aktiv und konkret um alltägliche Entwicklung und Umsetzung von Sparmaßnahmen an unserer Schule. In diesem Dokument werden wir zunächst die Entstehung des Projekts und seine organisatorische Umsetzung umreißen, bevor wir ein paar abgeschlossene Projekte vorstellen werden. Anschließend geben wir einen Blick auf gegenwärtig laufende und geplante Projekte, bevor wir mit einem Blick in die Zukunft und einem Zwischenfazit enden werden.

Inhaltsverzeichnis

1	Vorworte	3
1.1	Vorwort der Schulleiterin Edith Drescher	3
1.2	Vorwort der städtischen Kontaktpersonen, Dorothee Nultsch (Stadt Pforzheim) und Martin Meyer (Energieschmiede GmbH)	3
2	Ein Projekt entsteht	4
3	Plastikmeer, CO₂ und mehr: Abgeschlossene und ständige Projekte	5
3.1	Energiemanager: Umweltschutz vor Ort und ein bisschen Demokratiebildung	5
3.2	Sicherung von Umweltbedingungen am Arbeitsplatz: Semiprofessionelle CO ₂ - Messung und Temperaturüberwachung	5
3.2.1	CO ₂ -Messung im Klassenraum	7
3.2.2	Temperaturüberwachung	7
3.3	Hilda on Tour: Teilnahme am Stadtradeln-Wettbewerb	8
3.4	Die Plastikfrei-Aktionswoche	8
3.5	Die Schule fördern: Prämiengelder	9
4	Energiekrise & Co.: Das Energieteam im Schuljahr 2022/23	10
4.1	Der Energietipp des Monats und weitere Hilfen für Schüler*innen	10
4.2	Öffentlichkeitsarbeit: Weihnachtsbasar, Tag der offenen Tür und mehr	10
4.3	Wiederaufnahme des Temperaturmanagements	11
4.4	Energierallye	11
4.5	Schlaglichter: Weitere Projekte in Kurz	12
5	Das Energieteam der Zukunft: Ein Ausblick und ein Zwischenfazit	12
A	Bericht von M. Diezinger, M. Kerber über die CO₂ - Messung	13
B	Vereinbarungen im Jahre 2023	18

1 Vorworte

1.1 Vorwort der Schulleiterin Edith Drescher

Der Anblick war beeindruckend: Plastik in allen Formen und Farben baumelte in großen Mengen an Schnüren und in Netzen von der Decke unserer Aula. So veranschaulichte das Energieteam das Thema und Ziel ihrer groß angelegten Aktionswoche „Plastikfrei“. Mit dieser cleveren Aktion verschaffte sich die Schülergruppe um die Lehrkräfte Marcel Schlotthauer, Severin Barton und Susanne Duffing in besonderer Weise Sichtbarkeit in der Schulgemeinschaft. Ein Großteil der Arbeit allerdings lief und läuft im Hintergrund und es müssen viel Fleiß, Durchhaltevermögen und persönliche Überzeugung im Spiel sein, um die Themen rund um Energiesparen und Naturschutz ins Bewusstsein zu bringen und immer wieder neu zu bespielen. „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ kann nicht besser flankiert werden als mit dem freiwilligen Einsatz von Lehrer*innen und Schüler*innen für die Leitperspektive, die Baden-Württemberg im Bildungsplan 2016 fest schreibt. Das Team, das aus einem Energiesparprojekt des Schulträgers hervorging, sucht sich seine Aufgaben selbstständig und vernetzt sich mit außerschulischen Akteuren und Akteurinnen. Es übernimmt auf vorbildliche Weise Verantwortung für das gemeinsame Lernen über unseren Konsum und über unsere Einstellung zur Mitwelt. Es will vermitteln: Unsere Entscheidungen haben Auswirkungen auf die Zukunft unseres Planeten. Als Schulleiterin bin ich stolz auf unser Energieteam, das nun schon viele Jahre beständig – also auch selbst nachhaltig – am Ball bleibt, ganz dem Motto des Wettbewerbs folgend: Handeln statt Hoffen. Ich danke den Kollegen und Schüler*innen herzlich für ihre Arbeit, ihren Zeiteinsatz und ihre kreativen Ideen und wünsche dem Team viel Erfolg beim Wettbewerb und für weitere Aktionen.

Edith Drescher Schulleiterin

1.2 Vorwort der städtischen Kontaktpersonen, Dorothee Nultsch (Stadt Pforzheim) und Martin Meyer (Energieschmiede GmbH)

Liebe Leserinnen und Leser,

das 50:50_Energiesparprojekt wird in Pforzheim seit vielen Jahren durchgeführt. Fast von Beginn an dabei und seither in besonderem Maße engagiert ist das Hildagymnasium eine Vorzeigeschule des Projekts. Seit Jahren gibt es an der Schule ein motiviertes und kompetent besetztes Energieteam, das in Eigenregie zahlreiche Projekte zum Thema Energie und Klima an der Schule durchführt und diese Themen auch unterrichtsbegleitend behandelt. Das Gebäude samt der darin betriebenen Energieverbraucher wurde energetisch bewertet und Optimierungspotenziale wurden ermittelt. Regelmäßig lädt das Energieteam externe Referenten ein, die in interessierten Klassen fachkundig die Grundzüge und Zusammenhänge von Energieverbrauch und Klimawandel erläutern und mit den Schülern Möglichkeiten diskutieren, einen eigenen positiven Beitrag zu leisten. Darüber hinaus werden mit den höheren Klassen in Zusammenarbeit mit der keep (Klimaschutz- und Energieagentur Enzkreis Pforzheim) Fachprojekte zum Thema Fotovoltaik durchgeführt. Alles in allem zeigt die Schule einen Einsatz für die Zukunft des Planeten und der nachfolgenden Generationen, der seinesgleichen sucht. Neben den Schwerpunkten Klima und Energie sind die Schülerinnen und Schüler auch in weiteren Nachhaltigkeitsthemen aktiv, pflegen einen gemeinsamen Schulgarten und haben eine Bienen-AG. Dies alles hat auch die Vertreterinnen und Vertreter aus der tansanischen Partnerstadt Mtwara in das Hildagymnasium gelockt, welche im Oktober 2022 Pforzheim besuchten. Schüler*innen und Lehrer*innen haben sich auch hier Zeit genommen, die Projekte vorgestellt und mit viel Begeisterung den interkulturellen Austausch gesucht. Insgesamt können wir den Schüler*innen und Lehrer*innen des Hildagymnasiums ein außerordentlich großes Engagement bescheinigen und wünschen ihnen für den Wettbewerb „Cleverländ“ viel Erfolg!

Dorothea Nultsch Martin Meyer
Stadt Pforzheim Energieschmiede GmbH

2 Ein Projekt entsteht

Seit dem Jahr 2014 existiert in Pforzheim das *fifty-fifty-Projekt*. Der Kerngedanke hierbei ist, dass die städtischen Schulen motiviert werden, Kosten in den Bereichen elektrische Energie, Wärme und Wasser einzusparen und bei Projektteilnahme die Hälfte der gesparten Kosten für Energiesparzwecke (min. 50% davon) aber auch für freie Nutzung in der Schule zur Verfügung gestellt bekommen. Seit dem aktuellen Schuljahr ist dieser Modus etwas modifiziert worden, sodass bei der Verteilung der Prämien nicht nur die eingesparten Kosten, sondern auch das Absolvieren von Maßnahmen eine Rolle spielt. In den vergangenen Jahren war das Projekt sehr erfolgreich und es nahmen zunehmend Schulen und Kindergärten daran teil. Alleine im Jahr 2021 wurden in diesem Rahmen über 90 000 € an Kosten gespart ([Pforzheim1]), von der positiven Wirkung auf die Umwelt nicht zu reden. Auf Grund des großen Erfolges hat die Stadt Pforzheim jüngst beschlossen, das Projekt auch künftig mit leicht veränderten Bedingungen fortzuführen (siehe Abschnitt 4 und [Pforzheim2]).

Am Hilda-Gymnasium führte das von der Stadt initiierte Programm im Jahre 2015 für die Entstehung des *Energieteam*s. Diese Gruppe aus Lehrerinnen und Lehrern (LuL) sowie Schülerinnen und Schülern (SuS) ist verantwortlich dafür, Einsparpotenziale zu erkennen und zu nutzen, die Schulgemeinschaft zu beraten und Projekte mit Umweltschutzbezug zu organisieren. Darüber hinaus wird das Energieteam in den einzelnen Klassen durch *Energiemanager* unterstützt, zwei SuS, die demokratisch gewählt werden und für ein Schuljahr besondere Aufgaben in den einzelnen Klassen durchführen. Dazu siehe Abschnitt 3.1. Assoziiert mit dem Energieteam sind die Schulleitung und der Hausmeister der Schule, insbesondere, wenn weitreichende Änderungen wie die Anpassung der Heizungssteuerung oder Eingriffe in die Schulorganisation anliegen. Darüber hinaus gibt es Verbindungspersonen zur Stadt Pforzheim, die zum Beispiel Maßnahmen vereinbaren und deren Durchführung überwachen, sowie Beratungsmöglichkeiten bieten.

Im gegenwärtigen Schuljahr sind im Energieteam drei LuL und sieben SuS aus allen Stufen (Unterstufe, Mittelstufe und Oberstufe) vertreten, die von weiteren 54 *Energiemanagern* in den Klassen fünf bis zehn unterstützt werden. Besonders ist in diesem Team, dass mehrere Lehrerinnen und Lehrer (LuL) und Schülerinnen und Schüler (SuS) gemeinschaftlich und gleichberechtigt arbeiten.

Die Mitglieder des *Energieteam*s treffen sich in unregelmäßigen Abständen und besprechen Projekte und den Fortgang der Maßnahmen (vgl. Anhang B). Die Durchführung und Überwachung der einzelnen Projekte ist dabei auf die einzelnen Mitglieder des Teams aufgeteilt. Auch hier nehmen die SuS selbstverantwortlich diese Rollen ein, wobei die Lehrkräfte natürlich beratend zur Seite stehen. Das Team hat sich dabei zum Ziel gesetzt, nicht nur die mit der Stadt vereinbarten Maßnahmen zu erfüllen, sondern darüber hinaus weitergehende Umweltschutzmaßnahmen zu planen und zu fördern.

Aus pädagogischer Sicht bietet die Projektarbeit vielfältige Chancen, vor allem für die Mitglieder des *Energieteam*s. Dabei werden unter anderem folgende Kompetenzen durch die *Energieteam*arbeit erworben oder verstärkt:

Die Schülerinnen und Schüler...

- organisieren selbstständig und zum Teil selbstverantwortlich (Teil-)Projekte.
- arbeiten in einem gemischten Team mit älteren und jüngeren SuS, aber auch gleichberechtigt mit LuL.
- treten im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit über Umweltthemen mit anderen SuS, LuL, aber auch Externen im Rahmen von Aktionsständen oder schriftlichen Arbeiten in Kontakt.
- können Umweltschutzprobleme und -chancen bei der Nutzung von Gebäuden (konkret: Schule) identifizieren, einschätzen und ggf. beheben sowie dazu beratend tätig werden.
- können Umweltschutzprobleme und -chancen im Alltag (z.B. Konsumverhalten, Verkehr) identifizieren, einschätzen und ggf. beheben sowie dazu beratend tätig werden.

Hierbei werden also sowohl allgemeine Kompetenzen, wie z.B. die Teamfähigkeit, Organisation und Kommunikation, als auch umweltthemenspezifische Kompetenzen umfangreich gefördert. Die Nutzung von digitalen Medien zu Organisation und Absprache via Schulmessenger und einem Lernmanagementsystem (moodle) zu Dokumentation, Messdatenaustausch, Fortschrittsdokumentation und mehr rundet die breite Förderung und Forderung von Kompetenzen ab.

Zu erwähnen ist hier allerdings auch, dass alle Teammitglieder die Tätigkeit weitestgehend ehrenamtlich neben dem üblichen Arbeitspensum ausführen. Entsprechend ist es oft mit Schwierigkeiten behaftet, Projekte

durchzuführen und Treffen zu planen. Dennoch können wir sagen: Trotz dieser Widrigkeit haben wir in den letzten Jahren viele Projekte erfolgreich verwirklichen können und haben uns bei der Stadt Pforzheim und der Schulgemeinschaft entsprechenden Rückhalt und Anerkennung erarbeitet. Einen Teil unserer Arbeit werden wir in den nun folgenden Abschnitten vorstellen.

3 Plastikmeer, CO₂ und mehr: Abgeschlossene und ständige Projekte

Der nun folgende Abschnitt wird verschiedene abgeschlossene Projekte der letzten Jahre vorstellen. Dabei wird es sowohl um alltägliche Dinge wie die Arbeit der Energiemanager, als auch dem größten Projekt der letzten Jahre, einer ganzen Aktionswoche, gehen.

3.1 Energiemanager: Umweltschutz vor Ort und ein bisschen Demokratiebildung

Eine seit mehreren Jahren immer wiederkehrende und grundsätzliche Maßnahme ist die jährliche Wahl von Energiemanagern. Parallel zur Wahl der Klassensprecher wählt jede Klasse zwei Energiemanager. Diese haben mehrere verschiedene Aufgaben, vor allem:

- Wahl der SuS für das Energieteam
- Hilfe bei Projekten des Teams
- Multiplikatoren für Umweltschutzeempfehlungen in ihren Klassen
- Überwachung von Umweltschutzmaßnahmen im Klassenraum und Beratung von Mitschüler*innen und Lehrkräften.

Zunächst sind die Wahlen und die Annahme des Postens aus pädagogischer Sicht ein kleines Element der Demokratieförderung: Die Schüler stellen sich einer Wahl und verpflichten sich in der Folge für einen Posten. Die damit einhergehenden Prozesse und die Postenvergabe sind beispielhaft für ähnliche Abläufe in den Parlamenten und bieten damit einen weiteren Baustein im Demokratieerleben in der Schule.

Weitreichender ist allerdings die Bedeutung für den Umweltschutz an unserer Schule: Die Energiemanager werden bereits in den ersten Wochen in den grundlegenden Regeln für Lüften, elektrische Energie und Mülltrennung geschult und tragen das in die Klassen weiter (vgl. Abb. 1 (a)). Schon seit Jahren sind sie damit Multiplikatoren für die elementarsten Grundlagen für Umweltschutz bei uns an der Schule und schärfen damit gleichzeitig das Bewusstsein bei ihren Mitschüler*innen. Über das ganze Schuljahr achten die Energiemanager nun vor allem verstärkt auf nicht benötigten Betrieb der elektrischen Geräte und das Lüften. Dabei beraten und unterstützen sie auch Lehrkräfte, indem sie auf Energiesparmöglichkeiten während des Unterrichts hinweisen, aber auch selbst aktiv bei Unterrichtsschluss tätig werden.

Seit diesem Schuljahr werden die Energiemanager zudem in weitergehende Dinge eingebunden. So erhalten sie auch während des laufenden Schuljahrs Multiplikatorenaufträge oder leisten eigene Beiträge zu Energieprojektprojekten. Dazu erhalten sie im Unterricht einige Minuten Zeit, um die neuesten Tipps und Projekte vorzustellen. Darüber hinaus sind sie Ideengeber für Projekte und unterstützen bereits laufende Aktionen ehrenamtlich.

Vernetzt sind die Energiemanager dabei über einen schulinternen Messenger und Gruppentreffen, die ein- bis zweimal pro Halbjahr stattfinden (vgl. Abb. 1 (b)).

3.2 Sicherung von Umweltbedingungen am Arbeitsplatz: Semiprofessionelle CO₂ - Messung und Temperaturüberwachung

Im Schulalltag ist die Aufrechterhaltung von Umweltbedingungen am Arbeitsplatz unter angemessenen Umweltschutzbedingungen eine Herausforderung auf verschiedenen Ebenen. Im Rahmen zweier Projekte haben wir uns damit beschäftigt: Messung des Kohlendioxidgehalts in einem Klassenraum und Temperaturüberwachung im Zuge einer Temperaturabsenkung.

Regeln für Sauberkeit und Energiesparen am Hilda

Checkliste für das Klassenzimmer:

- x Boden fegen
- x Tafel putzen
- x Müll in die entsprechenden Mülleimer entsorgen (auch Gänge auf Müll überprüfen!)
- x Stühle hochstellen und Fenster schließen
- x Licht ausschalten (evtl. auch während des Unterrichts)
- x Beamer bzw. Visualizer nach Gebrauch ausschalten
- x Beim Verlassen des Klassenzimmers alle Stecker von Standby-Geräten aus der Steckdose ziehen (z. B. Visualizer) und am nächsten Morgen wieder einstecken

Stoßlüften:

- x Türe öffnen
- x Alle Fenster weit öffnen (NICHT kippen)
- x 5 Minuten lüften
- x Alle Fenster (Griffe SENKRECHT) und Türe wieder schließen
- x Bei häufiger „schlechter“ Luft oder unnötig warmen Räumen Hausmeister ansprechen

Müll trennen:

Restmüll

Essensreste
Obstschalen
Taschentücher
Dreck vom Boden

Plastik

Dosen
Verpackungen
Tetrapacks
Tüten

Papier

Papier
Pappe
Karton
Zeitungen
Pappbecher

Notausgänge NUR im Notfall benutzen!
Brandschutztüren müssen IMMER offen stehen bleiben!

#Energiemanager

26.10.2022

Guten Morgen Energiemanager!

Wir hatten unser erstes Koordinierungstreffen der gewählten Gruppen und in dem Zusammenhang gibt es endlich was zu tun. Drei und ein halbes Anliegen:

- Am Freitag sollen bitte **alle** Energiebeauftragten dran denken, nach der letzten Stunde die Stromkabel von Laptop (wenn im Raum vorhanden) und Visualizer rauszuziehen.
- Mitschülerinnen informieren: Wir bitten Euch, bei einer Lehrkraft Eurer Wahl mal 2 Minuten vom Unterricht "zu klauen" und Euren Mitschülerinnen den **Energetipp Nr. 1** mitzugeben: "Geräte im Standby verbrauchen Energie. Das ist wie ein tropfender Wasserhahn: Im Einzelnen nicht viel, aber über längere Zeit richtig doof. Check doch mal zu Hause, welche Geräte man ausstecken oder mit Schallsteckdose abschalten kann!"
- Wir brauchen Hilfe!
Wer kann am Freitag zur Mittagspausezeit noch ca. 15 -20 min da bleiben? Wir müssen nämlich kontrollieren, ob alles rausgezogen wurde (Oberstufenräume, vergessene oder Naturwissenschaften sind nämlich bestimmt nicht rausgezogen)!
Je mehr helfen, desto besser! Bitte hier in die Gruppe schreiben!

3.5:
Zu den Zetteln (siehe oben) sind mir nur zwei Meldungen aus 10c und 10d eingegangen. Überall anders hängt der Zettel?

Gruß,
M. S.

Guten Morgen, in der 10a hängt das Zettel auch nicht... 06:50

Moin!
Ich könnte am Freitag noch bleiben... 06:53

Guten Morgen, ich könnte Freitag auch noch bleiben.
LG 07:07

Guten Morgen,
Ich könnte am Freitag auch bleiben. 07:08

Guten morgen
Bei uns hängt der Zettel auch nicht...(7a) 07:09

Abbildung 1: (a) Informationszettel für die Klassen, verteilt und besprochen durch die Energiemanager; (b) Management der Energiemanager über den Messenger

3.2.1 CO₂-Messung im Klassenraum

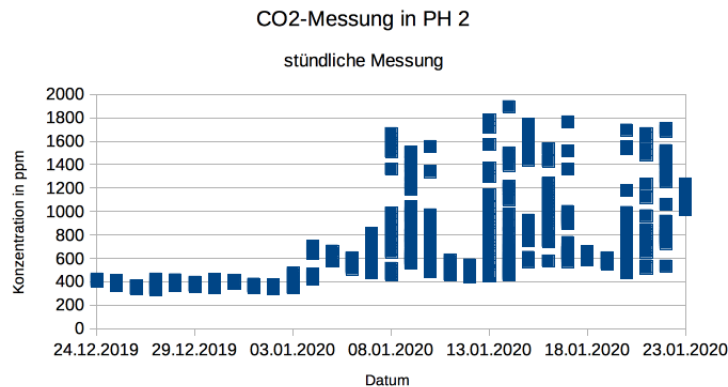


Abbildung 2: CO₂ - Messung im Fachraum PH 2

Zur angemessenen Konzentration am Arbeitsplatz sollte die Konzentration von CO₂ am Arbeitsplatz den Wert von 1000 ppm nicht überschreiten. Im Rahmen eines Projekts wurde 2020 die mit einem eigens angeschafften Messgerät mit Trackerfunktion überprüft und mit der Gebäudeleittechnik abgeglichen. Hier wurde ein Physik-Fachraum über mehrere Tage überwacht. Die anschließende Auswertung der Messdaten erfolgte durch mehrere Mitglieder des Energieteams mit dem Resultat eines mehrseitigen Forschungsberichts, der anschließend bei höheren Stellen und städtisch Beauftragten vorgelegt wurde (Bericht von [Diezinger, Kerber] im Anhang A). Die Ergebnisse sind eindeutig: Der Grenzwert wurde effektiv dauerhaft überschritten, wenn Unterricht im Raum stattfand (vgl. Abb. 2). Hier wird sich ein Projekt anschließen, was prüfen wird, ob das durch die Coronazeit veränderte Lüftungsverhalten und installierte CO₂-Messgeräte positive Auswirkungen auf den Konzentrationsverlauf haben.

3.2.2 Temperaturüberwachung

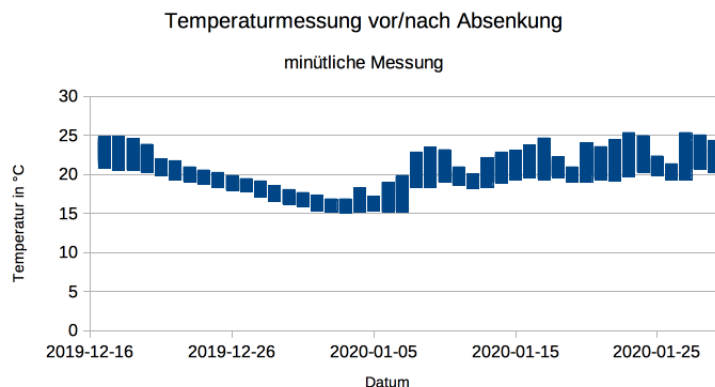


Abbildung 3: Temperaturverlauf im Klassenraum der 10c. Die Ferienabsenkung ist deutlich zu erkennen und im Vergleich sieht man, dass die niedrigsten Temperaturen nach Beginn der Absenkung im neuen Jahr unter denen des alten Jahre liegen.

Im Winter 2019/20 konnten wir in Zusammenarbeit mit dem Hausmeister über den Jahreswechsel die Heizung absenken, um die von der Stadt vorgegebenen Werte zu erreichen. Vorher waren auch während kälterer Tage in einigen Räumen Temperaturen von 25 °C häufiger erreicht, in allen Räumen aber nicht die von der Stadt vorgegebenen 19 °C bis 21 °C. In diesem Zusammenhang trat aber ein Problem auf: Durch die ungewohnt niedrigen Temperaturen wurden vermehrt Beschwerden der an der Schule tätigen Personen geäußert. Das Energieteam richtete dazu ein Beschwerdemanagement ein: Temperaturbeschwerden wurden gemeldet und

mit Temperaturdatenloggern überprüft. Damit konnten der gefühlten Temperaturrealität Messwerte entgegengesetzt und Konfliktpotenzial entschärft werden. Im Zusammenhang damit konnten nahezu alle Einwände zerstreut werden. Im Rahmen dieses größeren Projekts wurden weiterhin die Temperaturen nachts und in den Ferien weitergehend abgesenkt (vgl. Abb. 3). Die Schwierigkeit war, die richtigen Einschaltzeiten zu finden, sodass die Räume zu Arbeitsbeginn ausreichend warm sind, was ebenfalls durch die Feedbackmöglichkeit an das Energieteam justiert wurde. Im Winter 2019/20 konnten wir auf diese Weise große Mengen an thermischer Energie einsparen.

3.3 Hilda on Tour: Teilnahme am Stadtradeln-Wettbewerb



Abbildung 4: (a) Die Schulgewinner des Stadtradelns 2021, (b) Preisverleihung durch die Stadt Pforzheim mit den Gewinner*innen des Jahres 2022, das Hilda-Gymnasium mit zwei Vertreter*innen oben rechts. (Bild (b): [Pforzheim4])

Der Wettbewerb Stadtradeln wird jährlich vom „Klimabündnis“ bundesweit in Zusammenarbeit mit interessierten Kommunen ausgerichtet. Dabei geht es um ein politisches Zeichen für den Radverkehr und darum, den Radverkehr sichtbarer zu machen (vgl. [Stadtradeln]). Seit mehreren Jahren nimmt das Hilda-Gymnasium an diesem Wettbewerb teil. Zunächst initiiert von unserer SMV unterstützte das Energieteam von Anfang an mit Unterstützung bei der Organisation und Werbung (vgl. [Hilda1]). Darüber hinaus haben wir als Anreiz zur Teilnahme verschiedene Preise ausgelobt: Klassenpreise pro Stufe, Einzelpreise und mehr fanden damit regen Zuspruch. So konnten wir uns in den letzten Jahren im Pforzheimer Vergleich immer wieder behaupten, zuletzt mit mehreren Preisen durch die Stadt (siehe [Pforzheim3] und Abb. 4). Die vom Energieteam werbewirksam auf dem Schulhof übergebenen Preise erfreuten dabei die Schüler*innen sehr: Schul-T-Shirts und Gutscheine für den örtlichen Unverpacktladen wurden freudig entgegen genommen (siehe Abbildung 4 und der Artikel unter [Hilda2]). Auch künftig wird das Energieteam weiter diese inzwischen bei uns etablierte Aktion unterstützen und damit weiter Öffentlichkeit für ein alternatives Verkehrsmittel schaffen.

3.4 Die Plastikfrei-Aktionswoche

Als letztes und bisher umfangreichstes Projekt ist die Plastikfrei-Aktionswoche zu nennen. Auf Initiative eines nicht im Team befindlichen Schülers unterstützten und planten wir im Schuljahr 2018/2019 eine Woche, die ganz im Zeichen von Müllvermeidung und Bewusstsein über Plastikverschmutzung stehen sollte.

Das Projekt wurde über mehrere Monate vorbereitet. Das Ziel war, nicht nur eine sichtbare Aktion in der Aula auf die Beine zu stellen, sondern den Tenor der Woche in den Unterricht zu tragen, ja geradezu täglich erlebbar zu machen. Das Ergebnis war schließlich so erfolgreich, dass es sogar Anklang in der Presse fand (vgl. [PZ]). Schon im Vorfeld thematisierten verschiedene Lehrkräfte das Thema im Unterricht. Daraus und mit weiteren Plakaten von einzelnen Personen entstand eine Plakatausstellung in der Aula mit Themen wie Mikroplastik, Einwegbecherrecycling und der Müllbilanz des Hilda-Gymnasiums.

Während der Aktionswoche unterstützen zahlreiche SuS diverse Aktionen, z.B.

- Umweltquiz: Jeden Tag gab es in Pausen Umweltquizze der Art „1, 2 oder 3“, bei der die SuS Gutscheine erhalten konnten für den „Schul-Unverpacktladen“.



Abbildung 5: Fotos von der Plastikfrei-Woche

- „Schul-Unverpacktladen“: In Zusammenarbeit mit dem Pforzheimer Unverpacktladen konnten wir verschiedene Waren aus dem Food- und Non-Food-Bereich anbieten, die passend zu den Themen Müllvermeidung waren.
- Workshops.
- Thematisierung von Plastikvermeidung und -verschmutzung im Unterricht durch diverse Lehrkräfte und in diversen Fächern, z.B. im Sinne von Upcycling in Kunst und Beispielrechnungen in Mathe.

Die aufsehenerregendste Aktion war aber sicher das Müllnetz: Um die Verschmutzung der Weltmeere greifbar zu machen, wurde über der Aula, dem zentralen Ort des Schullebens, ein riesiges Netz mit eingehängtem Plastikmüll aufgehängt (siehe Bild 5), sowie mit Bildern von einem real plastikverseuchtem Meeresabschnitt ergänzt.

Empfehlenswert ist hierzu der Artikel des initiiierenden Schülers auf unserer Projektseite (vgl. [Kühnert])

3.5 Die Schule fördern: Prämiengelder

Durch die beschriebenen Maßnahmen konnte das Hilda in den letzten Jahren eine enorme Summe an Prämiengeldern aus dem Projekt erwerben. Dazu ist zu sagen, dass das Hilda auf Grund seines jungen Alters (Baujahr 2012) mangels Verbrauchsvergleichswerten bis 2022 eine Sonderregelung hatte und die Kriterien für eine Prämienauszahlung über Maßnahmenerfüllung erfüllt werden konnten. Im Laufe der Jahre kamen somit Mittel von über 18 000 € zusammen, die der Schulgemeinschaft zur Verfügung standen, bzw. noch anteilig stehen. Wie bereits erwähnt dürfen davon 50% frei und weitere 50% zweckgebunden für Umweltschutzzwecke verwendet werden. Die Nutzung der Prämien war dabei aus verschiedenen Gründen zurückhaltend: Der Stillstand des Betriebs durch Corona und die Arbeitslast der Teammitglieder sind zwei Faktoren. Bedeutend ist aber auch, dass unser Schulhaus so modern ist, dass viele Dinge schon energieeffizient ausgelegt wurden und wirklich bedeutende Verbesserungen gleich große Posten an Geld benötigen und ein Maß an Planung, welches die Strukturen des Energieteams überfordern. Als Beispiel sei ein Projekt in Zusammenarbeit mit der SMV genannt, was für größere Rücklagen der Prämien durch uns sorgte, gleichzeitig aber auf Grund diverser Planungsschwierigkeiten in Sachen Hygieneanforderungen und Corona auf Eis liegt: Ein Wasserspender für > 4000 €.

Nichtsdestotrotz konnten wir Teile der Geldmittel zum Wohle der Umwelt und der Schulgemeinschaft einsetzen. Beispiele für diese Anschaffungen sind:

- (Präzisions-)Messgeräte zur Messung von CO₂ und Raumtemperatur.
- großer Solarkocher für die Umwelterziehung und den Physikunterricht
- Material für die Öffentlichkeitsarbeit (Leuchtmittel, Energiemessgeräte, Lampen für Demoexperimente, etc.)

Besonders wertvoll für die Schulgemeinschaft ist die Anschaffung hochwertiger Pausen-Fußbälle zur freien Nutzung durch die SuS, die Anschaffung einer großen Zahl von Mehrwegbechern für Veranstaltungen der SMV (Schulfasching, SMV-Stände bei Schulveranstaltungen) zum Ersatz für die sonst verwendeten Einwegbecher und die Bezahlung von Zubehör zu einer Fräse für den NwT-Unterricht.

In Sachen Prämiennutzung planen wir eine intensivere Nutzung in der Zukunft.

4 Energiekrise & Co.: Das Energieteam im Schuljahr 2022/23

Das laufende Schuljahr 2022/2023 bietet auf traurige Weise eine hervorragende Chance für jede Umweltpädagogik: Durch die andauernde Energiekrise in Folge des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine ist das Thema Energiesparen in besonderem Maße in das Bewusstsein der Bevölkerung geraten, wenn auch nicht über die wichtigsten Aspekte, Erderwärmung und Ressourcenschonung, sondern mehr über das Finanzielle. Daher bietet sich für die Arbeit des Energieteams eine Gelegenheit, die wir unbedingt nutzen wollen.

Neben den bereits erwähnten alltäglichen und regelmäßigen Projekten (vgl. Abschnitt 3.1) haben wir daher in diesem Jahr ein paar darauf spezifisch ausgerichtete Vorhaben gestartet. Diese werden nun vorgestellt und ferner ein Auszug an weiteren Maßnahmen, die wir entweder mit der Stadt vereinbart haben, oder aber darüber hinaus durchführen. Eine komplette Liste der laufenden Maßnahmen und der vom Team identifizierten energetischen Handlungsmöglichkeiten ist im Anhang B (dort Punkt 7) zu finden.

4.1 Der Energietipp des Monats und weitere Hilfen für Schüler*innen

Viele Menschen fragen sich des Öfteren im Alltag, wie sie mehr Energie sparen können und somit auch Geld. Das haben sich unsere Schüler*innen vom Energieteam, das aus zwei Schüler*innen pro Klasse besteht, auch gefragt. Daraus entstand die Idee, sich Gedanken über Lösungen kleiner Energieschlucker im eigenen Heim, in der Schule oder auf der Arbeit zu machen, um sie zu sammeln. Über unsere Vernetzung per Messenger haben wir alle Energiemanager befragt und eine lange Liste an Antworten erhalten, z.B.:

- „Fenster nicht kippen, sondern lieber 5 min durchlüften.“
- „Mein Tipp ist, dass man seinen Heftumschlag jedes Jahr wieder verwendet. Das spart auch Kosten, mindestens 100 Euro.“
- „Mit Wasserspar-Duschköpfen lässt sich bei den Warmwasserkosten bis zu 30 Prozent sparen!“

Diese dann entstandenen Energiespartipps werden dem Rest der Schule regelmäßig vorgestellt, damit die Anwesenden sie anwenden oder weitergeben können. Dazu wird in der Aula, dem zentralen Durchgangsort der Schule, der „Energiespartipp der Woche“ prominent platziert. Mit diesem Projekt werden mehrere unserer Ziele verfolgt: Einerseits aktivieren wir unsere Energiemanager, andererseits bieten wir der Schulgemeinschaft in den meisten Fällen Umwelttipps, die sie kurzfristig umsetzen können.

4.2 Öffentlichkeitsarbeit: Weihnachtsbasar, Tag der offenen Tür und mehr

Am Weihnachtsfest 2022 hat das Energieteam einen Energiestand am Weihnachtsbasar veranstaltet, bei dem Schüler*innen und Besucher*innen die Möglichkeit hatten, umweltfreundliche Produkte zu kaufen und an einem Quiz teilzunehmen, das sich mit Energiesparen beschäftigte. Der Basar bot eine Vielzahl von Produkten an, darunter LED-Glühbirnen, Papier, Stifte und Strommessgeräte. Das Quiz, das während des Basars stattfand, testete das Wissen der Teilnehmer über Energiesparmaßnahmen im Alltag und bot ihnen die Möglichkeit, mehr über dieses Thema zu erfahren. Bei erfolgreichem Quiz gab es Preise, die wir in Zusammenarbeit mit dem Unverpacktladen Pforzheim umweltfreundlich anbieten konnten. Insgesamt war der Energiesparstand am Weihnachtsbasar ein großer Erfolg. Die Schüler*innen und Besucher*innen hatten die Gelegenheit, umweltfreundliche Produkte zu erwerben und mehr über Energiesparen zu erfahren, was auch rege genutzt wurde. Es war eine tolle Gelegenheit, um die Wichtigkeit von Energiesparen zu betonen und die Schüler*innen dazu zu ermutigen, ihren Beitrag zum Umweltschutz zu leisten.

Auf Grund des großen Erfolgs werden wir den Stand auch bei unserem Tag der offenen Tür im März 2023 aufbauen. Zum einen werden wir damit nochmals unsere Schüler*innen und Eltern erreichen, zum anderen



Abbildung 6: Eindrücke vom Stand des Energieteams auf dem Weihnachtsbasar

aber auch an unserer Schule Interessierten deutlich machen: „Hier wird mitgedacht! Das Hilda-Gymnasium steht ein für den Umweltschutz!“

Wie schon in den letzten Jahren setzen wir in Sachen Öffentlichkeitsarbeit die Kommunikation mit der Presse bei Umweltaktionen (vgl. [PZ]) und die Pflege der Schulhomepage mit Beiträgen zu Umweltthemen fort. Seit neuestem nehmen wir auch an der Vernetzung durch die UNESCO als „BNE-Akteur“ über deren Internetseite teil (vgl. [UNESCO]).

4.3 Wiederaufnahme des Temperaturmanagements

Die größte Einsparmöglichkeit für Energie an unserer Schule besteht in der Reduktion der thermischen Energieabgabe. Die in 3.2.2 genannten Maßnahmen fanden ein jähes Ende mit der Coronapandemie 2020 bis 2022. Infektionsschutzmaßnahmen, Änderungen in der Gebäudeleittechnik, sowie ein mehrfacher Wechsel des Hausmeisters sorgten dafür, dass die Temperaturen in der Schule erneut dauerhaft zu hoch waren. Beispielsweise wurden in der Heizperiode Ende 2022 im Lehrerzimmer bereits um sieben Uhr Werte zwischen 21 und 23 °C gemessen, bevor eine nennenswerte Anzahl von LuL anwesend war. In diesem Rahmen und auf Grund eines Defektes in der Lüftungsanlage war es gegen Ende des Jahres 2022 auch nicht möglich, die Temperaturen effektiv abzusenken. Es wurden dann zumindest die statischen Heizkörper umgestellt und damit sowohl der thermische Energieverbrauch tagsüber, als auch in den Nächten und Ferien reduziert. Jedoch wird ein großer Teil der thermischen Energie über die Lüftung zugeführt, deren raumindividuelle Einstellung momentan aber Schwierigkeiten bereitet. Wir treiben daher voran, die Einstellungsmöglichkeiten der Leittechnik besser zu nutzen, bzw. nach Möglichkeit zu erweitern, und dann erneut das Beschwerdemanagement aufzunehmen. Damit Hand in Hand gehen andere Maßnahmen, wie die Lüftungsüberwachung durch die Energiemanager und die Schulung der Lehrkräfte in den Gesamtlehrerkonferenzen. In diesem Zusammenhang überwachen wir erneut Temperaturen und loggen diese auch über längere Zeit, um die Wirksamkeit der Einstellungen zu prüfen.

4.4 Energierallye

Um vor allem die neuen Fünftklässler an das Energiesparen heranzuführen, ist jedes Jahr eine Rallye durch das gesamte Schulhaus geplant mit interaktiven Aufgaben. Diese Aktion hat das Energieteam bereits einmal durchgeführt, durch die lange Pandemiezeit war es aber mehrere Jahre ausgesetzt und wird derzeit wieder aufgesetzt. Bei der Rallye können sich die SuS wichtiges Grundwissen zum Thema Energie aneignen und ihnen werden gleichzeitig Ideen zur Optimierung ihrer persönlichen Energiebilanz mitgegeben, sowohl für den Schulraum als auch außerhalb. Nachdem wir den Schüler*innen, aufgeteilt in zwei kleinere Gruppen, zu Beginn die wichtigsten Maßnahmen mitgeteilt haben, sollen sie dieses Wissen im Anschluss selbstständig anwenden. Dazu gibt es zum einen einen „Escaperoom“, in welchem alle fehlerhaften Auffälligkeiten im Hinblick auf energiesparende Maßnahmen identifiziert werden sollen. Des Weiteren gibt es das sportliche „Müllwerfen“, bei dem Bälle symbolisch für Gegenstände in die zugehörigen Mülleimer geworfen werden. Abgerundet wird unsere Aktion mit einem kreativen Quiz, das auf ihre Realität angepasst und so leicht

zugänglich sowie einprägsam ist. Bei allen Spielen können die Kinder Punkte sammeln und erhalten am Ende eine Urkunde und einen kleinen Preis.

4.5 Schlaglichter: Weitere Projekte in Kurz

Pfandtonne Wir haben einen Pfandflascheneimer für unsere Pfandflaschensammler aus der Stadt aufgestellt. Das erspart den Leuten den Griff in den Mülleimer und macht das Sammeln menschenwürdiger. Außerdem werden die Schüler*innen animiert, weniger Pfandflaschen wegzuerwerfen, was der Müllvermeidung dient (siehe Abb. 7)



Abbildung 7: Die Hilda-Pfandtonne

Notausgänge In der Coronazeit waren unsere Notausgänge als reguläre Ausgänge deklariert, was sich etabliert hat. Hier strömt nun unblockiert warme Innenluft nach außen, zumal die Türen häufig offen stehen. Zwei Energiemanager haben ein Plakat zur Aufklärung der SuS entworfen, außerdem werden Türalarme installiert und die Schulgemeinschaft über den Messenger informiert.

CO₂-Follow-Up Wie in Abschnitt 3.2.1 beschrieben, gibt es ein Follow-Up zu unseren CO₂-Messungen aus dem Jahr 2020 mit dem Ziel, erneut möglichst wissenschaftlich ermittelte Erkenntnisse zu erhalten.

5 Das Energieteam der Zukunft: Ein Ausblick und ein Zwischenfazit

Zum Abschluss wollen wir noch einen Ausblick geben, was das Energieteam nach derzeitigem Stand in der Zukunft beschäftigen wird.

Die im Schulkontext wichtigste Sache ist die Aufrechterhaltung der Basismaßnahmen:

- Wahl und Schulung der Energiemanager, damit auch aller Schüler*innen
- Ausbildung der neuen Schüler*innen in der umfangreichen Energierallye
- Auftritte in der (schulischen) Öffentlichkeit bei Gelegenheit

Diese Basismaßnahmen bieten das Fundament unserer Arbeit und die Grundlage des schulischen Umweltschutzes. Die Kontinuität in diesen Maßnahmen sichert, dass die Energiemanager, das Energieteam und die Umweltschutzmaßnahmen einen festen Platz im Schulbewusstsein haben und einen entsprechenden Stellenwert einnehmen.

Weiterhin wird es auch darum gehen, bestehende Projekte bei Bedarf weiter zu überwachen. Zu nennen ist hier insbesondere die Temperaturüberwachung und entsprechende Schulungen von Lehrkräften und SuS (eingerhend mit den Notausgängen und dem Lüftungsverhalten) oder weiterzuentwickeln. Besonders wichtig ist uns dabei, die Energiemanager stärker als in den letzten Jahren einzubeziehen und von der Multiplikatorenrolle zu einer stärkeren aktiven Rolle zu bringen. Damit erhoffen wir uns einerseits, dass die Rolle des/r Energiemanager*in stärker in den Fokus des Schullebens gerät, aber auch eine stärkere Wirkung auf die Breite der Schulgemeinschaft.

Zuletzt sind bereits heute mögliche künftige Projekte in Aussicht, die das Energieteam in Zusammenarbeit mit M. Meyer von der Energieschmiede GmbH am Anfang des Schuljahres 2022/23 identifiziert hat (vgl. Anhang B, dort: 6.). Auch hier kamen wieder viele Ideen aus dem Energieteam selbst. Auch für unsere Prämiengelder gibt es weitere Ideen: Umrüstungen auf effizientere Elektrik, Material für das Schulteleskop und Anschaffung von Energielehrkästen für den Physikunterricht sind hier drei Beispiele.

Zu erwähnen ist aber auch, dass unsere Arbeit nur in gewissen Grenzen erfolgen kann. Die Steuerung der Temperaturen ist beispielsweise von der teilweise unzureichenden Auslegung der Belüftungsanlage und softwareseitig von den Möglichkeiten der Leittechnik beschränkt. Andere Projektideen werden dadurch behindert, dass ihre Ausführung große Kosten erzeugt und dabei bei tiefer greifenden Maßnahmen auch die Involvierung von Facharbeitern benötigt, so beispielsweise die Installation einer Solarenergie-Produktionsanzeige. Dennoch sind wir auch hier vorsichtig zuversichtlich, da sich die städtisch zuständigen Menschen bereits mehrfach offen für eine Zusammenarbeit auch bei außergewöhnlicheren Ideen zeigten.

Schon jetzt zeigt sich also: Selbst der Umstand, in einer relativ modernen Schule des Baujahrs 2012 zu arbeiten, ermöglicht noch gehörige Einspar- und Umweltschutzpotenziale. Dabei sind nicht nur die „greifbaren“ Folgen von Umweltschutzarbeit, also konkrete Einsparungen auf Kosten und Umweltkostenebene, wichtig, sondern gerade im schulischen Kontext besonders umweltpädagogische Angebote, welche die Grundlage für eine nachhaltigere Gesellschaft legen. Das Energieteam trägt diesen Möglichkeiten seit Jahren Rechnung: Große und kleine Aktionen wurden und werden in diesem Rahmen erfolgreich durchgeführt und sorgen dafür, dass Umweltschutz an unserer Schule einen gewichtigen Platz hat.

A Bericht von M. Diezinger, M. Kerber über die CO₂ - Messung

Auf den folgenden Seiten ist der im Jahr 2020 entstandene Bericht über eine gezielte CO₂ - Messung in einem Fachraum zu finden. Weitere Informationen dazu siehe Abschnitt 3.2.1.



Bericht über die Überschreitung der vorgegebenen CO_2 –Werte in PH2

Malika Diezinger
Marcel Kerber

2. März 2020

Hilda-Gymnasium Pforzheim
Kiehnlestraße 25
75173 Pforzheim

1 Rahmenbedingungen

Die von der Stadt vorgegebenen Grenzwerte für CO_2 in der Raumluft dürfen einen Wert von 1000 ppm nicht überschreiten. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden die Werte im Physikraum PH2 vom 24.12.2019 bis zum 23.01.2020 aufgenommen. In diesem Raum findet Unterricht entsprechend des Raumbelegungsplanes (siehe Tabelle 1) statt.

Verwendet wurde dafür das Messgerät der Bauart *Air CO₂ntrol 5000* vom Hersteller *Dostmann Electronic*. Dieses hat eine Genauigkeit von „ ± 50 ppm oder 5% der größere Wert gilt, ab 3000 ppm $\pm 7\%$ “ nach Angaben des Herstellers¹. Die Werte wurden sowohl im 10-min-Takt, als auch im 1-h-Takt aufgenommen. Wir werten hier nur die 1-h-Takte aus, da die daraus abzuleitenden Aussagen für die Luftqualität zunächst ausreichend sind.

Zeit	Mo	Di	Mi	Do	Fr
7.45-8.30	B	B	B		
8.30-9.15	B	B	B		
9.35-10.15		B	B	B	B
10.15-11.00	B	B	B	B	B
11.20-12.05	B	B	B	B	
12.10-12.55	B	B	B	B	
13.30-14.15			B	B	
14.15-15.00			B	B	

Tabelle 1: Raumbelegungsplan PH2, nur die Schulstunden, keine Abendschule und Veranstaltungen. *B* heißt „belegt“.

2 Beobachtungen

Wir stellen fest, dass in der Zeit der Weihnachtsferien der CO_2 – Grenzwert nicht überschritten wurde. In dieser Zeit lag der errechnete Mittelwert bei (428 ± 102) ppm².

Für die darauf folgende Schulzeit vom 08.01.2020 bis zum 23.01.2020 ergaben sich die in Tabelle 2 angegebenen Überschreitungen des Grenzwerts. Nicht berücksichtigt sind Werte, die nahe bei 1000 ppm liegen und im Rahmen der Unsicherheiten auch darüber liegen könnten. Umgekehrt wurden auch Werte über 1000 ppm berücksichtigt, die im Rahmen der Unsicherheiten auch darunter liegen könnten.

Der Mittelwert der täglichen Maximalwerte (inkl. Standardabweichung) lag bei (1676 ± 119) ppm, der absolute Maximalwert lag bei 1895 ppm am 14.01.2020.

¹<https://dostmann-electronic.de/produkt/aircontrol-5000-co2-messgeraet-mit-datenlogger.html?cid=25>, Aufruf: 2.3.2020, 18:35 Uhr

²Abweichung der Messwerte berechnet aus deren Standardabweichung.

Tag	Uhrzeit
Mi., 8.1.20	9-15
Do., 9.1.20	9-16
Fr., 10.1.20	10-11
Mo., 13.1.20	9-15
Di., 14.1.20	9-15
Mi., 15.1.20	9-15
Do., 16.1.20	9-15
	19-24
Fr., 17.1.20	10-11
	14
Mo., 20.1.20	9
	11-13
Di., 21.1.20	9-14
Mi., 22.1.20 (bis 23.1.)	9-15
	18-5

Tabelle 2: Übersicht über die Grenzwertüberschreitungen

3 Auswertung

Aus den Messwerten ergab sich, dass an den regulären Schultagen ab neun Uhr die Werte über 1000 ppm lagen und zumeist bis ca. 15 Uhr auf einem zu hohen Level blieben. Dabei fallen die Freitage heraus, bei denen der Grenzwert zwischen zehn Uhr und elf Uhr überschritten wurde, sowie am 17.1. um 14 Uhr. Das hängt damit zusammen, dass im untersuchten Raum der Unterricht am Freitag in geringerem Ausmaß als an den anderen Tagen stattfand. Weiterhin fällt am 16.1. und am 22.1. eine starke abendliche Erhöhung auf. Diese Erhöhung hängt vermutlich mit der Nutzung durch eine Abendschule zusammen.

Die Abweichungen am 20.1. sind unklar. Hier vermuten wir einen Unterrichtsausfall als Ursache für die im Vergleich unregelmäßigen Grenzwertüberschreitungen.

Für die anforderungskonformen Werte stellen sich die Beobachtungen wie erwartet dar: An Wochenenden und in den Ferien waren die Werte deutlich unter dem Grenzwert und zum Teil auf Umgebungsluftniveau (ca. 400 ppm). Dabei ist zu sagen, dass an Schultagen das Niveau zunächst gemächlich absank.

Zu beachten ist: Die Messungen wurden in einem Fachraum durchgeführt, der im Vergleich mit anderen Räumen nicht so häufig belegt ist. Entsprechend ist bei ganztägig belegten Klassenräumen eine noch stärkere und längere Überschreitung des Grenzwerts zu erwarten.

4 Schlussfolgerungen

4.1 Anforderungen an das Gebäudemanagement Pforzheim

Während der Schulzeit ist es angemessen, eine gute Umgebungsluft zu haben, die die Lernfähigkeit der Schüler*innen sicherstellt. Der nach den Richtlinien der Stadt festgelegte förderliche Wert des CO_2 -Gehalts in der Raumluft wird zu häufig überschritten. Diese Überschreitung hält tragischerweise über nahezu den gesamten Schultag an und wird nur in der morgendlichen Randlage zuverlässig unterschritten, obwohl der vermessene Raum „nur“ ein Fachraum und kein ganztägig benutzter Raum ist. Dies führt zu einer Herabsenkung der Konzentrationsfähigkeit der Schüler*innen. Aus diesem Grund fordern wir die Stadtverwaltung auf, Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität zu ergreifen und dabei eng mit dem Energieteam des Hilda-Gymnasiums zusammenzuarbeiten. Damit können auch Maßnahmen in Zusammenarbeit mit den Schüler*innen, sowie dem Personal koordiniert werden (siehe Abschnitt 4.2).

4.2 Anweisungen an das Schulpersonal und die Schüler*innen

Zur Steigerung der Luftqualität sind auch Maßnahmen der Schulgemeinschaft zu ergreifen. Hierzu werden folgende Handlungsempfehlungen gegeben:

- Regelmäßiges Lüften unter Beachtung der maximalen Lüftungszeit von ca. 5 min als fester Bestandteil des Klassen- / Unterrichtsenderituals.
- Beachten der Richtlinien bzgl. Fenster und Türen (Schließung), auch, wenn niemand im Raum ist.

5 Anknüpfungspunkte

Diese Untersuchung kann weitergeführt werden, indem man weitere Räume vermisst. Empfehlung wäre hier, einen besonders lange belegten Raum auszusuchen, um die Hypothese aus dem Abschnitt 3 näher zu untersuchen. Hierzu genügt ebenfalls eine stündliche Messung, da es zunächst ausreichend erscheint, einen Überblick über den Zeitraum der Grenzwertüberschreitungen zu bekommen.

Außerdem wäre interessant, den Einfluss von regelmäßigem Lüften im Vergleich mit einer „normalen“ Nutzung zu überprüfen. Damit könnten die Handlungsanweisungen aus Abschnitt 4.2 mit Daten gestützt und die Schulgemeinschaft eher überzeugt werden. Dafür wären dann detailliertere Messungen, auch über einzelne wenige Tage in kleinen Messintervallen sinnvoll.

B Vereinbarungen im Jahre 2023

Die folgenden Seiten enthalten einen Auszug aus dem ersten Energieteamtreffen mit M. Meyer von der Energieschmiede GmbH, der im Auftrag der Stadt unsere Schule im fifty-fifty-Projekt berät (Die erste Seite mit u.a. persönlichen Daten ist entfernt). Enthalten sind sowohl mögliche Maßnahmen für die Zukunft (vgl. Abschnitt 5; unten Abschnitt 6.) und die für das laufende Schuljahr vereinbarte Maßnahmen (vgl. Abschnitt 4 unten Abschnitt 7.)

sollte die Temperatur im Gebäude um 4 K abgesenkt werden. Dies soll in der GLT entsprechend hinterlegt werden.

5. Referenzwerte der Einrichtung

Folgende Referenzwerte wurden für den Zeitraum 2018 bis 2020 errechnet (der Wärmeverbrauch ist witterungsbereinigt):

- Wärmeverbrauch: 376.515 kWh / Jahr
- Stromverbrauch: 415.033 kWh / Jahr
- Wasserverbrauch: 887 m³ / Jahr

Die Referenzwerte sind die Basis für die Berechnung der jährlich erzielten Einsparungen.

6. Energetische Schwachstellen beim Rundgang

Energetische Schwachstellen bieten meist ein Potenzial für eine Energiesparmaßnahme. Diese könnte möglicherweise in die Liste der Maßnahmen unter Punkt 7 aufgenommen werden.

Sofern es sich um eine geringinvestive Maßnahme handelt, könnte diese aus der Einspar-Prämie finanziert werden.

S1: Es ist nicht bekannt, wie die Absenkung der Heizung aktuell programmiert ist.

Potenzial: Es könnte geprüft werden, ob die aktuellen Einstellungen zu einer Absenkung der Temperatur in den Räumen der Schule um 4 K führen. Falls dies nicht der Fall wäre, könnte versucht werden, die Einstellungen entsprechend zu ändern.

S2: In den Sanitärräumen muss eine Temperatur von 24°C gegeben sein.

Potenzial: Es könnte geprüft werden, ob die Sanitärräume zusätzlich zum Anschluss an die Lüftungsanlage auch über statische Heizkörper verfügen, über die eine höhere Temperatur in den Sanitärräumen erreicht werden kann als im restlichen Gebäude. Sollte dies nicht der Fall sein, könnte versucht werden, die Sanitärräume über zusätzliche (zu beschaffende) Infrarotstrahler zu heizen, um zu vermeiden, dass das gesamte Gebäude auf 24°C geheizt werden muss.

S3: Das Hilda-Gymnasium verfügt über PV-Anlagen, allerdings ohne Anzeige der produzierten Strommengen

Potenzial: Um die Nutzer des Hilda-Gymnasiums zu sensibilisieren, könnte eine Anzeige in der Aula installiert werden, die die aktuell produzierte Tages- oder Jahresmenge sowie die produzierte Strommenge seit Installation anzeigt.
Zusätzlich könnte ein dort angebrachter Hinweis (z.B. Jahresverbrauch eines durchschnittlichen Vier-Personenhaushalts o.ä.) diese Zahlen besser interpretierbar machen.

S4: Aktuell liegt noch kein CO₂-Fußabdruck des Hilda-Gymnasiums vor

Potenzial: Vertretungsstunden in höheren Klassen könnten z.B. dazu genutzt werden, mit den Schülern den CO₂-Fußabdruck des Hilda-Gymnasiums zu erarbeiten. Die Relation zu den Emissionen eines durchschnittlichen Haushalts würden wiederum einen Eindruck davon vermitteln, was dies bedeutet.

7. Umsetzung von Energiesparmaßnahmen (Klimaschutzmaßnahmen)

Durch Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen und der damit verbundenen Prämie hat das Hilda-Gymnasium Mittel angesammelt, die im kommenden Jahr für größere Investitionen ausgegeben werden sollen. Das Amt für Umweltschutz wird gebeten, den Ausgabezeitraum der Mittel bis Ende 2023 zu bestätigen, damit dieses Projekt umgesetzt werden kann.

In jedem Schuljahr sollen im Rahmen des Projekts 8 Energiesparmaßnahmen umgesetzt werden.

Es wurden folgende Maßnahmen zur Umsetzung im aktuellen Schuljahr ausgewählt:

M1: Bestimmen von zwei Energiebeauftragten je Klasse (Maßnahme Nr. 2 der Maßnahmenliste)

In jeder Klasse sollen durch Wahl oder freiwillige Meldung zwei Energiebeauftragte bestimmt werden, die (mit Unterstützung der gesamten Klasse) dafür verantwortlich sind, auf den Energieverbrauch in ihrem Klassen- oder genutzten Fachraum zu achten.

Die Energiebeauftragten in den Klassen sollen durch das Energieteam (z.B. anhand einer kurzen Präsentation und / oder mithilfe von konkreten Energiesparhinweisen) in ihre Aufgaben eingeführt werden.

Besondere Beachtung verdient dabei der Punkt, auf unnötiges Licht während des Unterrichts hinzuweisen, wenn genügend Außenlicht durch die Fenster vorhanden ist. Dies wird häufig „übersehen“, weil es morgens oft noch dunkel ist und das Licht benötigt wird. Der passende Zeitpunkt zum Ausschalten wird aber häufig verpasst.

Nachweis der Umsetzung: Liste mit Namen der je Klasse benannten Energiebeauftragten

M2: Kurz-Schulung aller Schüler zum Energiesparen (Maßnahme Nr. 3 der Maßnahmenliste)

Die Schüler aller Klassen sollten wissen, warum es generell sinnvoll ist, Energie und Wasser zu sparen, was das Fifty-Fifty-Projekt für ihre Schule bedeutet und wie sie selbst das Projekt und damit auch das Erreichen einer Prämie für die Schule unterstützen können.

Diese Kurzschulung könnte durch die Klassen-Energiebeauftragten als Multiplikatoren in ihrer jeweiligen Klasse oder in einem anderen Rahmen durchgeführt werden.

Nachweis der Umsetzung: Liste mit Datum der Durchführung und Namen der Referenten je Klasse

M3: Durchführen einer Energierallye mit 5. Klassen (Eigene Maßnahme)

Es soll eine spielerische Schulung und Einführung aller Schüler der 5. Klassen in das Thema „Energiesparen“ durchgeführt werden. Hierbei sollen verschiedene Aufgaben gelöst werden, evtl. ist ein Escape-Room geplant. Organisator dieser Maßnahme ist das Energieteam.

Nachweis der Durchführung: Aufzeichnungen von vergebenen Punktzahlen, Dokumentation des Events anhand von geplanten Programmpunkten und ggf. Fotos.

M4: Anbringen von Hinweiszetteln zur Einsparung in Klassen- und Fachräumen (Maßnahme Nr. 5 der Maßnahmenliste)

An den Türen der Klassen- und Fachräume sollen laminierte Hinweiszettel in auffälligen (leuchtenden) Farben angebracht werden, auf denen die wesentlichen Energiehinweise aufgeführt sind, z.B.:

- Fenster zu bei Verlassen des Klassenzimmers
- Heizung auf max. 3,5 während des Unterrichts
- Heizung nicht auf Null, sondern auf 2 bei Verlassen des Klassenzimmers
- Nur Stoßlüften (alle Fenster und Türen geöffnet), keine gekippten Fenster
- Licht aus bei Verlassen des Klassenzimmers
- Licht aus, wenn genügend Außenlicht vorhanden ist
- Elektrische Verbraucher aus der Steckdose (oder ausgeschaltete Steckdosenleiste) bei Verlassen des Klassenzimmers
- Türen während der Pausen und bei Verlassen des Klassenzimmers geschlossen halten
- ...

Nachweis der Umsetzung: Begehung im Rahmen einer Energieteamsitzung mit Energiecoach.

M5: Umsetzung einer Ferienfit-Checkliste (Maßnahme Nr. 6 der Maßnahmenliste)

Am letzten Tag vor den Ferien sollte das Energieteam jeweils organisieren, dass alle unnötigen Verbraucher während der Ferien minimiert werden. Dies soll anhand einer zu erstellenden Checkliste vor jeden Ferien mit Datum und Kurzzeichen dokumentiert werden. Punkte für solche eine Liste wären unter anderem:

- Herunterfahren der Heizung durch den Hausmeister veranlassen und Dokumentation der für die Ferien eingestellten Werte für Heiz- und Absenkezeiten.
- Checken der Kühlschränke, Zusammenlegen von Kühlgut und / oder Ausschalten nicht benötigter Kühlschränke.
- Trennen von Geräten mit Standby-Verbrauch vom Stromnetz (Drucker, Kopierer, Beamer, Visualizer, Whiteboard, Musikplayer, Kaffeemaschine, etc.)
- Licht im gesamten Gebäude ausschalten (so weit möglich)
- ...

Nachweis der Umsetzung: Ausgefüllte und abgehakte Checkliste mit Datum und Kurzzeichen.

M6: Optimierung des Lüftungsverhaltens je Klassenzimmer während der Heizperiode (Maßnahme Nr. 9 der Maßnahmenliste)

Aufbauend auf den in der Vergangenheit durchgeführten und interpretierten Messungen mittels CO₂-Logger sollen Schlussfolgerungen für das Lüftungsverhalten in den Klassenzimmern erarbeitet werden, die zum Ziel haben, bei möglichst geringem Wärmeverlust den notwendigen Frischluftanteil ins Klassenzimmer zu bekommen.

Nachweis der Umsetzung: Aufzeichnungen und Begehung im Rahmen einer Energieteamsitzung mit Energiecoach.

M7: Optimierung der Heizung (eigene Maßnahme)

Es soll geprüft werden, ob die aktuellen Einstellungen tatsächlich zu einer Absenkung der Temperatur in den Räumen der Schule um 4 K führen. Falls dies nicht der Fall ist, soll versucht werden, die Einstellungen entsprechend zu ändern. Die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen soll überprüft – und dann ggf. nachgebessert - werden. Hierzu könnte ein z.B. Temperaturlogger eingesetzt werden.

Ergänzend könnte eine Beschwerdeliste für zu niedrige Temperaturen etabliert werden, deren Einträge durch das Energieteam in den entsprechenden Räumen mittels Temperaturlogger überprüft werden.

Nachweis der Umsetzung: Aufschrieb „alter“ und geänderter Heizungseinstellungen (ggf. Screenshot), Beschwerdeliste, Temperaturkurven der Logger-Aufzeichnungen

M8: Anschaffen einer Pfandtonne für Flaschen (eigene Maßnahme)

Bei dieser Maßnahme soll eine Tonne im Hof aufgestellt werden, die ausschließlich für den Einwurf von Pfandflaschen vorgesehen ist. An allen anderen Mülleimern im Hof sollen entsprechende Hinweise angebracht werden, dass der Einwurf von Pfandflaschen nicht erwünscht ist und für diese eine separate Tonne aufgestellt wurde.

Nachweis der Umsetzung: Begehung im Rahmen einer Energieteamsitzung mit Energiecoach.

M9: Information der Schüler, dass Notausgänge nicht genutzt werden sollen (eigene Maßnahme)

Statt des Haupteingangs wird von den Schülern häufig der Notausgang genutzt, um ins Freie zu gelangen, da hier nur eine Tür geöffnet werden muss statt zwei. Leider geht so viel Wärme verloren, da die Windfang-Funktion des Haupteingangs umgangen wird.

Über schulinterne Informationssysteme (elektronisch sowie über Plakate und Hinweiszettel) sollen alle Schüler informiert werden, dass dies künftig nicht mehr erlaubt ist. Ferner soll wieder ein Alarm ausgelöst werden, wenn die Notausgänge benutzt werden.

Nachweis der Umsetzung: Begehung im Rahmen einer Energieteamsitzung mit Energiecoach.

M10: Motivation und Bitte an die Lehrerschaft, sich für das Projekt zu engagieren (Maßnahme Nr. 17 der Maßnahmenliste)

Mindestens zweimal im Jahr soll in einer GLK das Projekt angesprochen und um engagierte Mitarbeit der Lehrer geworben werden. Die Rückmeldungen der Lehrer dazu sollen dokumentiert werden.

Nachweis der Umsetzung: Aufzeichnung mit Datum und Inhalt (bezogen auf die angesprochenen Energiethemen) der betreffenden GLKs

M11: Motivation, Verbesserungsvorschläge zu machen (eigene Maßnahme)

Die Schüler sollen aufgefordert werden, Verbesserungsvorschläge zur Reduzierung des Energieverbrauchs einzureichen. Die besten sollen prämiert und öffentlich kommuniziert (z.B. ausgehängt oder über Monitore angezeigt) werden, z.B. „Verbesserungsvorschlag des Monats“, etc.

Nachweis der Umsetzung: Eingereichte Vorschläge sowie Begehung im Rahmen einer Energieteamsitzung mit Energiecoach.

8. Nächster Termin

Der nächste Termin in der zweiten Schuljahreshälfte wird noch per Doodle abgestimmt.

24.10.2022 Martin Meyer

Literatur

- [PZ] PFORZHEIMER ZEITUNG vom 1.7.2019: Das Hilda-Gymnasium verbannt bei Aktionswoche Plastik aus dem Alltag, hier digital: https://www.pz-news.de/pforzheim_artikel,-Das-Hilda-Gymnasium-verbannt-bei-Aktionswoche-Plastik-aus-dem-Alltag-_arid,1303327.html, Aufruf 11.1.23; 17:26 Uhr
- [KÜHNERT] LUCA KÜHNERT: Aktionswoche gegen Plastik; via: <https://hilda-pforzheim.de/angebote/fifty-fifty-projekt/>, Aufruf: 11.1.23; 17:39 Uhr
- [HILDA1] HILDA-GYMNASIUM: „Stadtradeln 2021: Radeln für ein gutes Klima“; Artikel vom 9.7.21; online via <https://hilda-pforzheim.de/2021/07/09/stadtradeln-2021-das-hilda-ist-dabei/>; Aufruf 24.1.23; 17:00 Uhr
- [HILDA2] HILDA-GYMNASIUM, Marcel Kerber: „Umweltschutz mit Tat: Fahr‘ Rad!“; Artikel vom 8.4.22; online via: <https://hilda-pforzheim.de/2022/04/08/umweltschutz-mit-tat-fahr-rad/>; Aufruf 24.1.23; 17:15 Uhr
- [PFORZHEIM1] STADT PFORZHEIM: „Fifty-Fifty“ spart gemeinsam 91.980 Euro ein; Pressemeldung vom 16.3.2022; online via: <https://www.pforzheim.de/stadt/aktuelles/pressemeldungen/s1/article/detail/News/fifty-fifty-spart-gemeinsam-91980-euro-ein.html>, Aufruf 14.1.23; 18:55 Uhr
- [PFORZHEIM2] STADT PFORZHEIM: Das Fifty-Fifty-Projekt geht in eine neue Runde; Pressemeldung vom 7.10.22; online via <https://www.pforzheim.de/stadt/aktuelles/pressemeldungen/s1/article/detail/News/das-fifty-fifty-projekt-geht-in-eine-neue-runde.html>, Aufruf 14.1.23, 18:54 Uhr
- [PFORZHEIM3] STADT PFORZHEIM: Prämierung der Gewinner des „STADT-RADELN“ 2022; Meldung vom 22.7.22; online via <https://www.pforzheim.de/stadt/aktuelles/pressemeldungen/s1/article/detail/News/praemierung-der-gewinner-des-stadtradeln-2022.html>, Aufruf 24.1.2023; 16:55 Uhr
- [Pforzheim4] Bildrechte bei der Stadt Pforzheim, genutzt mit freundlicher Genehmigung; Bildautorin: N. Zemler; 2022
- [DIEZINGER, KERBER] M. DIEZINGER, M. KERBER: Bericht über die Überschreitung der vorgegebenen CO₂–Werte in PH₂; Hilda-Gymnasium Pforzheim; 2020
- [UNESCO] Profil des Energieteams bei der UNESCO: <https://www.unesco.de/bildung/bne-akteure/hilda-gymnasium-energieteam>; Aufruf 17.1.23, 8:48 Uhr
- [Stadtradeln] <https://www.stadtradeln.de/darum-geht-es/>; Aufruf 24.1.23; 17:04 Uhr