

Der Fifty-Fifty-Aktiv-Energiesparkoffer

Anregungen zur Nutzung der Messgeräte in der Einrichtung

Liebe Fifty-Fifty-Aktiv-Beauftragte,

der Fifty-Fifty-Aktiv-Energiesparkoffer enthält eine Auswahl an Messinstrumenten sowie begleitende Lehr- und Lernmaterialien, die es Kindern und Jugendlichen ermöglichen, im Rahmen von Aktivitäten selbstständige Messungen durchzuführen und sie für das Thema „Energie und Möglichkeiten der Einsparung“ zu sensibilisieren. Der Energiesparkoffer hilft Energie mess- und erfahrbar zu machen.

Inhalt des Energiesparkoffers

- ein Luxmeter
- ein Energiekosten-Messgerät
- eine 24-Stunden Zeitschaltuhr
- eine Wochenzeitschaltuhr
- ein Thermometer
- ein Hygrometer

Nutzen Sie die Messgeräte aus dem Energiesparkoffer für einen Energierundgang, den Sie mit den Klimaschutzbotschafter*innen machen oder betten Sie einzelne Messungen in Ihren Unterricht ein. Mithilfe der Messgeräte können Schwachstellen beim Energie- und Wasserverbrauch in den Einrichtungen entdeckt werden. Überlegen Sie sich anschließend gemeinsam mit den Kindern und Jugendlichen Maßnahmen, die zu einer Verbesserung beitragen können. Stimmen Sie die Kinder und Jugendlichen auf das Thema Energie ein, thematisieren Sie den Stellenwert der Energie für das persönliche Leben und reaktivieren Sie ihr Wissen rund um Energie und Klimaschutz.

Viel Freude und Erfolg bei der Nutzung des Energiesparkoffer wünscht Ihnen

Ihr Fifty-Fifty-Aktiv-Team

Kontakt zum Fifty-Fifty-Aktiv-Team

Sie haben Fragen oder benötigen Unterstützung?

Melden Sie sich per E-Mail unter fifty-fifty-aktiv@muenchen.de.

Sie haben ein Thema oder einen Hinweis für den Newsletter?

Melden Sie sich per E-Mail unter fifty-fifty-aktiv@greencity.de

Weitere Informationen zum Fifty-Fifty-Aktiv-Programm finden Sie unter:

www.muenchen.de/fifty-fifty-aktiv

Inhalt

1. Strom	2
1.1 Luxmeter: Erfassung der Beleuchtung in der Einrichtung	2
1.2 Energiekosten-Messgerät: Erfassung weiterer elektrische Geräte	3
1.3 Zeitschaltuhr: Stromsparen mit Zeitschaltuhren	4
2. Heizen und Lüften	5
2.1 Thermometer: Messung der Raumtemperatur	5
2.2 Hygrometer: Messung der Luftfeuchtigkeit	6
3. Pädagogischer Messrundgang	7
Anhang	9
Kurzcheckliste Raumbeleuchtung	10
Kurzcheckliste Flur- und Außenbeleuchtung	11
Kurzcheckliste Turnhallenbeleuchtung	12
Kurzcheckliste elektrische Geräte	13
Messprotokoll Temperaturverlauf	14

1. Strom

1.1 Luxmeter: Erfassung der Beleuchtung in der Einrichtung

Etwa die Hälfte des Stromverbrauchs einer Schule entfällt auf die Beleuchtung. Die Analyse der Beleuchtung und die Einsparmöglichkeiten in der Einrichtung sind daher besonders wichtig. Die Erfahrungen zeigen, dass sich gerade bei der Beleuchtung durch geändertes Nutzungsverhalten ohne Komforteinbußen viel Energie einsparen lässt.

Mit Hilfe der Kurz-Checklisten für die Klassen- oder Gruppenräume, Flure und Turnhallen kann die Beleuchtung erfasst werden. Sie bekommen einen Überblick über den jetzigen Zustand der Beleuchtung Ihrer Schule im Hinblick auf die technische Ausstattung, deren Zustand sowie die Nutzung. Sie stellen zunächst fest, welche Leuchten installiert sind und in welchem Zustand sie sich befinden. Sie bestimmen mit Hilfe des Luxmeters die Helligkeit in den Räumen. Außerdem wird die Anzahl der Lichtschalter, die Schaltung der Lampen und die tatsächliche Benutzung ermittelt.

Einfaches Messverfahren der Beleuchtungsstärke

Messen Sie an unterschiedlichen Stellen im Raum (z. B. Fensterseite, Wandseite usw.). Ähnlich werden Bereiche mit unterschiedlicher Helligkeit auf den Fluren gemessen. Die Messungen werden bei Tageslicht durchgeführt. Dabei wird das Luxmeter jeweils auf die Tischfläche gelegt. In den Fluren wird 20 cm über dem Fußboden gemessen.

Vergleichen Sie die gemessenen Werte mit den empfohlenen Luxwerten für Schulen und Kitas (siehe Fifty-Fifty-Aktiv-Begleitordner, Kapitel 3 Umsetzung in der Einrichtung, S. 20). Auf diese Weise lassen



sich leichte Messfehler entdecken und Sie haben sofort die Erkenntnis, ob die Helligkeit ausreicht oder ob Lampen ausgeschaltet werden können.

Dabei kann beispielsweise folgende Fragestellung in Klassenräumen untersucht werden: Bei welchen Lichtbedingungen (Sonnenschein, bedeckter Himmel, verschiedene Uhrzeiten und Sonnenstände etc.) müssen die Plätze zusätzlich beleuchtet werden? Unterscheiden Sie dabei zwischen Plätzen, die weit vom Tageslicht entfernt sind und solchen, die sich direkt am Fenster befinden. Schalten Sie dabei die verschiedenen Lichtleisten und evtl. zusätzliche Beleuchtungsmöglichkeiten ein. In den Verkehrsflächen wie Fluren ist es schwierig, das Licht entsprechend jeder Nutzung zu schalten, da die Flure teilweise nur kurzzeitig genutzt werden. Gegebenenfalls lassen sich trotzdem Bereiche finden, die bei entsprechendem Tageslicht nicht zusätzlich künstlich beleuchtet werden müssen und getrennt gesteuert werden können. Finden Sie diese mit dem Luxmeter heraus.

Sie möchten die **Beleuchtungsstärke** und Eigenschaften der Beleuchtung in Ihrer Einrichtung umfassend dokumentieren? Dann nutzen Sie die Kurzchecklisten zur Raum-, Flur- und Turnhallenbeleuchtung, die Sie auf der Fifty-Fifty-Aktiv-Webseite im Bereich „Downloads für teilnehmende Einrichtungen“ oder im Anhang finden. Sie können die Beleuchtungsstärke auch im Rahmen eines pädagogischen Messrundgangs (siehe 3.) in ausgewählten Räumen erfassen.

1.2 Energiekosten-Messgerät: Erfassung weiterer elektrische Geräte

Erfassen Sie mithilfe der Checkliste möglichst alle elektrischen Geräte pro Klassen- oder Gruppenzimmer. Untersuchen Sie, ob die Geräte nur dann in Betrieb sind, wenn sie auch genutzt werden. Die Geräte auszuschalten, wenn sie nicht genutzt werden, z. B. nach dem Unterricht, am Wochenende und in den Ferien, ist oft die einfachste und effektivste Maßnahme. Ebenfalls werden die Leistungsaufnahmen der Geräte erfasst. Entweder liest man diese am Typenschild ab oder misst sie mit dem Energiekosten-Messgerät.

Mit einem Energiekosten-Messgerät kann die momentane Leistung und die von dem Verbraucher aufgenommene Energie über einen bestimmten Zeitraum gemessen werden. Außerdem ist es möglich, sich die Kosten für die aufgenommene Energie direkt anzeigen zu lassen. Bitte lesen Sie unbedingt vor der ersten Benutzung des Gerätes die Bedienungsanleitung, da dort wichtige Sicherheitshinweise gegeben werden, die unbedingt befolgt werden müssen.

Sie möchten sämtliche **elektrische Geräte** in Ihrer Einrichtung erfassen und ihren **Stromverbrauch** messen? Dann nutzen Sie die Checkliste, die auf der Fifty-Fifty-Aktiv-Webseite im Bereich „Downloads für teilnehmende Einrichtungen“ zur Verfügung steht oder im Anhang zu finden ist. Im Leitfaden für die Schulung von Schüler*innen zu Klimaschutzbotschafter*innen, den Sie auf der Webseite des Pädagogischen Instituts finden, gibt es eine 45-minütige Unterrichtseinheit zum Thema Energie, für die ein Energiekosten-Messgerät benötigt wird.

1.3 Zeitschaltuhr: Stromsparen mit Zeitschaltuhren

Die Waschmaschine, die Spülmaschine, die Mikrowelle, der Fernseher, der Durchlauferhitzer, die Heizung – im Haushalt verbrauchen viele Geräte auch im inaktiven Zustand eine ganze Menge Strom, solange sie an das Stromnetz angeschlossen sind (Standby-Modus). Auch in der Schule oder Kita können Sie mit einer optimierten Stromschaltung eine Menge Geld sparen! Falls Sie einige Geräte nur zu bestimmten Tageszeiten verwenden, ist es zu empfehlen, diese für die Leerlaufzeiten beispielsweise mithilfe von Zeitschaltuhren vom Stromnetz zu trennen. So können Warmwasserboiler nachts, an den Wochenenden oder in den Ferien abgeschaltet und erst kurz vor Unterrichtsbeginn wieder dem Netz zugeschaltet werden. Das gleiche gilt für Geräte in der Mensa, Küche oder in Computerräumen und im Lehrer*innenzimmer.

Ein weiterer großer Vorteil von Zeitschaltuhren ist, dass Sie Arbeit und Zeit einsparen. Sie können zum Beispiel alle Ihre Whiteboards zu bestimmten Uhrzeiten automatisch ein- und ausschalten lassen. Schaltbare Steckdosenleisten haben einen ähnlichen Effekt – mit einem Knopfdruck lassen sich mehrere Geräte gleichzeitig ein- und ausschalten. Solche Mehrfachsteckdosen mit Kippschalter sowie weitere Zeitschaltuhren können Sie beim Fifty-Fifty-Aktiv-Team per E-Mail an fifty-fifty-aktiv@muenchen.de bestellen.

Wenn Sie die größten Stromfresser in Ihrer Einrichtung mithilfe des Energiekostenmessgerätes (siehe 1.3) identifiziert haben, können Sie überlegen, welche Geräte davon den ganzen Tag an das Stromnetz angeschlossen sein sollten. Alle anderen Elektrogeräte können Sie dann mit Zeitschaltuhren versehen.

Was ist eine Zeitschaltuhr und wie funktioniert sie?

Eine Zeitschaltuhr ist eine Art Schalter mit einer integrierten Uhr, der zu einer bestimmten Uhrzeit den Strom eines elektrischen Gerätes aus- und wieder einschalten kann. Die Zeitschaltuhr wird zwischen der Stromquelle und dem elektrischen Gerät angeschlossen. Das kann entweder an der Steckdose oder direkt in der Wand (Unterputz) sein. Solange der Schalter in der Zeitschaltuhr auf „aus“ steht, fließt der Strom nur bis zur Steckdose und nicht zum angeschlossenen Gerät. Sobald er auf „ein“ steht, schließt sie den Stromkreis und lässt Strom durch das angeschlossene Gerät fließen. Mittels Timer können Sie so die Stromzufuhr für bestimmte Elektrogeräte vorprogrammieren und damit beeinflussen, zu welchen Uhrzeiten diese ein- oder ausgeschaltet werden.

Falls Sie Ihr Gerät dennoch einmal außerhalb der im Zeitplan festgelegten Schaltzeiten benutzen wollen, gibt es bei den meisten Zeitschaltuhren auch die Möglichkeit, sie auf Knopfdruck zu deaktivieren.

Es gibt Zeitschaltuhren für das Programmieren von verschiedenen An- und Auszeitspannen. Mit einer Tageszeitschaltuhr über 24 Stunden (im Fifty-Fifty-Aktiv-Energiesparkoffer enthalten) können Geräte zu bestimmten Uhrzeiten am Tag aktiviert und deaktiviert werden. Mit einer Wochenschaltuhr können sie Ihre Geräte an bestimmten Tagen in der Woche und mit einer Jahreszeituhr sogar an unterschiedlichen Tagen im Jahr aktivieren.

Einbau und Einstellung von Zeitschaltuhren

Zeitschaltuhren für die Steckdose sind besonders einfach zu installieren. Schließlich müssen Sie diese Zeitschaltuhrenmodelle nur in die Steckdose einstecken und können dann wiederum Ihr Elektrogerät an die Strombuchse der Zeitschaltuhr anschließen. So können Sie die Montage sehr schnell selbst vornehmen und benötigen hierfür keine fachmännische Unterstützung.

Um eine Zeitschaltuhr richtig einzustellen, müssen Sie zuerst abwägen, welche Geräte Sie mit der Zeitschaltuhr steuern möchten und zu welchen Zeiten diese betrieben werden. So können Sie Geräte wie Laptops, Dokumentenkamera etc. im Klassenzimmer mittels Zeitschaltuhr beispielsweise so programmieren, dass sie nach dem Unterricht und am Wochenende bis zum Morgen vom Stromnetz getrennt sind.



So vermeiden Sie, dass Geräte im Standby-Modus verbleiben und sparen dank der Zeitschaltuhr Strom. Die Stromzufuhr der Mediensäule sollte über den Hauptschalter an der Mediensäule nach Unterrichtsende und vor den Ferien abgeschaltet werden.

Auch andere Elektrogeräte lassen sich mit einer Zeitschaltuhr sehr viel zielgerichteter und damit zugleich stromsparender steuern. Legen Sie z. B. Schaltzeiten für die Kaffeemaschine im Lehrer*innenzimmer fest, sodass diese beispielsweise nur vormittags an das Stromnetz angeschlossen ist.

2. Heizen und Lüften

2.1 Thermometer: Messung der Raumtemperatur

In Schulen und Kitas gibt es häufig Beschwerden über zu hohe oder zu niedrige Temperaturen in den Räumen. Ein Überblick über die gesamte Heizsituation ist aber gar nicht so leicht. Um die Temperaturen in den Räumen zu überprüfen, sollte ein Temperaturprofil der Einrichtung erstellt werden. Dabei ist es sinnvoll, die räumliche und zeitliche Verteilung der Temperaturen in der Schule oder Kita zu erfassen. So lässt sich feststellen, ob bestimmte Räume überheizt oder nicht ausreichend beheizt sind. Insbesondere fällt auf, wenn ganze Bereiche des Gebäudes wärmer oder kälter sind als andere. Die Erfassung gibt Hinweise auf eine möglicherweise fehlerhaft ausgelegte oder betriebene Heizungsanlage, fehlende Wärmedämmung oder falsches Verhalten der Nutzer*innen. Die Messung des Temperaturverlaufs gibt insbesondere Informationen darüber, ob und in welchem Umfang Wochenend- und Nachtabsenkungen tatsächlich erfolgen. In Schulen sind in der Regel Thermostatventile im Behördenmodell verbaut, die über eine spezielle Verriegelungsfunktion verfügen, die ein unbeabsichtigtes oder mutwilliges Beschädigen oder Manipulieren des Ventils verhindert. Über die technische Hausverwaltung (THV) können die Einstellungen der Thermostatventile falls erforderlich angepasst werden.

Im Fifty-Fifty-Aktiv-Begleitordner finden Sie die vom Deutschen Städtetag empfohlenen Raumtemperaturen in Schulen und Kitas (Kapitel 3 ‚Umsetzung in der Einrichtung‘, Seite 17). Vergleichen Sie die gemessenen Werte mit den empfohlenen Temperaturen.

Messung der räumlichen Verteilung der Temperaturen

Die räumliche Verteilung der Temperaturen im gesamten Gebäude kann mit einer Schüler*innengruppe an einem Vormittag erfasst werden. Dabei sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Messungen in der Raummitte in Tischhöhe vornehmen.
- Messungen bei geschlossenen Fenstern und Türen vornehmen.
- Während der Messung das Thermometer nicht der direkten Sonneneinstrahlung aussetzen, auch nicht anfassen oder irgendwie beeinträchtigen.
- Messzeitpunkte sollten in allen Räumen ungefähr gleich sein.
- Daten sofort in das Protokoll eintragen und erst später auswerten. Vergleichen Sie hierzu die gemessenen Werte mit den empfohlenen Temperaturen.
- Können nutzungsspezifische Maßnahmen zur Einhaltung der empfohlenen Raumtemperaturen z.B. Anpassung des Lüftungsverhaltens ergriffen werden? Falls eine technische Anpassung der Raumtemperaturen erforderlich ist, besprechen Sie dies mit der THV vor Ort.

Sie möchten die **Raumtemperaturen** in Ihrer Einrichtung umfassend dokumentieren? Dann nutzen Sie das folgende Messprotokoll, das auch auf der Fifty-Fifty-Aktiv-Webseite im Bereich „Downloads für teilnehmende Einrichtungen“ zur Verfügung steht oder im Anhang zu finden ist.

Sie können die Raumtemperaturen auch im Rahmen eines pädagogischen Messrundgangs (siehe 3.) in ausgewählten Räumen erfassen.

2.2 Hygrometer: Messung der Luftfeuchtigkeit

Eine gute Raumluftqualität und ein gutes Raumklima tragen wesentlich zum Wohlbefinden und zur Gesundheit der Kinder und Jugendlichen in Schule und Kita bei. Dazu ist eine ausreichende Lüftung notwendig, durch die der Unterrichts- oder Gruppenraum mit Frischluft versorgt wird und Ausdünstungen von Menschen und aus Materialien sowie Wärme- und Feuchtelasten abgeführt werden.

Das Raumklima wird im Wesentlichen durch die Raumtemperatur, Luftgeschwindigkeit und Luftfeuchte beeinflusst. Im Fifty-Fifty-Aktiv-Begleitordner finden Sie in Kapitel 3 Umsetzung in der Einrichtung auf Seite 17 die vom Deutschen Städtetag empfohlenen Raumtemperaturen in Schulen und Kitas. Um ein übermäßiges Aufheizen des Klassen- oder Gruppenraumes durch Sonneneinstrahlung zu minimieren, sollte an den Fenstern eine geeignete Außenbeschattung installiert werden. Dauerhafte Zugluft kann zu Unbehaglichkeitsempfinden bei Personen führen. Daher sollte für ein gesundes Raumklima regelmäßig stoß gelüftet werden. Infos zum richtigen Lüften finden Sie auf der Fifty-Fifty-Aktiv-Webseite im Bereich „Downloads für teilnehmende Einrichtungen“. Die Luftfeuchte sollte idealerweise zwischen 30 und 55 Prozent liegen. Hohe relative Luftfeuchten über 65 Prozent (bei ca. 23 C) sind zu vermeiden, da dadurch Schimmelbildung begünstigt werden kann.

Messung der Luftfeuchtigkeit

Die Luftfeuchtigkeit beschreibt den Anteil des Wasserdampfes in der Umgebungsluft. Für die optimale Luftfeuchte in Wohnräumen spielt der relative Messwert die entscheidende Rolle. Es geht also darum, wie viel Prozent der Luft mit Wasserdampf gesättigt ist, ausgehend von der maximal möglichen Wasserdampfmenge. Diese ist abhängig von der Raumtemperatur. Daher spricht man auch von „relative Luftfeuchte“, oft auch mit „rH“ für „relative humidity“ abgekürzt. Als Faustregel gilt hier: Warme Luft kann mehr Wasserdampf aufnehmen, und kalte Luft weniger.

Mit einem Hygrometer kann man einfach und schnell den Feuchtigkeitsgehalt der Raumluft bestimmen. Das Messverfahren beruht auf der Hygroskopie, das heißt, dass die Messung mit Hilfe bestimmter wasseranziehender Materialien erfolgt. Elektronische Hygrometer ermitteln die Luftfeuchte mit einem Sensor, der mit einem ohmschen oder kapazitiven Messprinzip arbeitet. Funk-Hygrometer senden die Messwerte mittels Funkübertragung an eine Basisstation. Damit können mehrere Räume und/oder Außenbereiche überwacht werden. Analoge Hygrometer verwenden ein Material, dessen Länge sich abhängig von der Feuchte verändert. Die Ausdehnung überträgt sich auf den Zeiger.

Um die Luftfeuchtigkeit zu messen, stellen oder hängen Sie – je nach Modell – das Messgerät im Raum auf. Nach kurzer Zeit gibt Ihnen das Gerät den entsprechenden Prozentwert aus. Da die relative Luftfeuchtigkeit stets temperaturabhängig ist, finden Sie auf den meisten Messgeräten ebenfalls den aktuellen Wert der Raumtemperatur. Die nachfolgenden Tipps helfen Ihnen, die Luftfeuchtigkeit richtig zu messen:

- **Platzierung:** Achten Sie auf die richtige Position des Messgeräts. Das Hygrometer sollte sich dort befinden, wo sie den Wert messen möchten. Wollen Sie die Luftfeuchtigkeit im Raum messen, dann platzieren Sie das Messgerät möglichst mittig und nicht in der Nähe der Heizung, einer Außenwand oder des Fensters.
- **Raum:** In bestimmten Räumen ist die Luftfeuchte immer niedriger, wie beispielsweise im Klassen-/Gruppenzimmer oder Lehrer*innenzimmer. In Toiletten und Küchen dagegen herrscht eine höhere Luftfeuchtigkeit. Die optimale Luftfeuchtigkeit ist davon abhängig, in welchem Raum Sie sich befinden. Die Luftfeuchte sollte idealerweise zwischen 30 und 55 Prozent liegen.¹
- **Zu hohe Werte?:** Ist die Raumfeuchte zu hoch, können Gegenmaßnahmen getroffen werden. Richtig lüften ist beispielsweise wichtig. Infoplakate zum Lüften für unterschiedliche Einrichtungsarten finden Sie auf der Fifty-Fifty-Aktiv-Webseite im Bereich „Downloads für teilnehmende Einrichtungen“.

3. Pädagogischer Messrundgang

Messrundgang

Zielgruppe	7. bis 10. Klasse
Zeit	2-3 Unterrichtsstunden
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis für energetische Eigenschaften des Gebäudes erhalten • Schüler*innen für Energieverbrauch sensibilisieren • Energiesparmaßnahmen erarbeiten
Material	Luxmeter und Thermometer aus dem Energiesparkoffer, Kamera, Schreibzeug, Checklisten (siehe Anhang)
Voraussetzungen und Vorbereitung	<p>Die Gruppe sollte nicht zu groß sein, zehn Schüler*innen und ein Erwachsener sind optimal. Teilen Sie Ihre Klasse ggf. in zwei oder drei Gruppen auf und lassen Sie die TH oder eine*n Kolleg*in an der Betreuung der Schüler*innen mitwirken. Sie können dann ggf. die Stationen / die Checkliste unter den Schüler*innengruppen aufteilen und die einzelnen Entdeckungen erst in der Auswertung zusammenführen. Bei Bedarf können Sie auch Expert*innen aus dem Klimaschutz- oder Energiemanagement des Referats für Bildung und Sport oder des Baureferats um Unterstützung bitten. Anfragen richten Sie bitte an fifty-fifty-aktiv@muenchen.de.</p> <p>Stellen Sie Ihren Schüler*innen Checklisten zur Verfügung (siehe unten und auf der Fifty-Fifty-Aktiv-Webseite im Bereich „Downloads für teilnehmende Einrichtungen“); es kann sinnvoll sein, dass Sie diese Checkliste vorher auf Ihre Verhältnisse anpassen.</p> <p>Nutzen Sie die Kamerafunktion von Smartphones oder Tablets, um auffällige Tatbestände gleich zu dokumentieren - bzw. lassen Sie Ihre Schüler*innen Kameras mitbringen.</p> <p>Die Schüler*innen benötigen zudem Schreibzeug und geeignete Schreibununterlagen, um ihre Beobachtungen zu protokollieren.</p>

¹ <https://www.sichere-schule.de/lernraumunterrichtsraum/lernraum-unterrichtsraum/raumluftqualitaet-raumklima>



Ablauf	<p>Bevor die Klasse den Rundgang startet, werden Ziele und Aufgaben (siehe oben) erläutert. Weisen Sie Ihre Schüler*innen auch auf ein rücksichtsvolles Verhalten hin!</p> <p>Die Checkliste enthält relevante Stationen und Fragen. Suchen Sie diese Stationen auf und erörtern Sie mit der Gruppe und ggf. der THV die entsprechenden Fragen. Die Schüler*innen protokollieren ihre Erkenntnisse.</p>
Auswertung	<p>Nach dem Rundgang wird im Klassenverband ausgewertet. Dabei können u.a. folgende Fragen im Mittelpunkt stehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie wird Wärme erzeugt? • Wird an der Liegenschaft Strom erzeugt? • Wo wird elektrische Energie in Wärme umgewandelt? • Welche konkreten Geräte sind uns aufgefallen? Werden diese bedarfsgerecht gesteuert oder kann dies optimiert werden (z.B. über Zeitschaltuhren)? • Entsprechen die jeweils gemessene Raumtemperatur und Luftfeuchte den nutzungsspezifischen Richtwerten? • Welche Maßnahmen können dazu führen, die Bedingungen in den Innenräumen zu verbessern? (Vermitteln Sie Verständnis dafür, dass man einen gemeinsamen Mittelweg finden muss. Häufig können alle für sich mit dem richtigen Verhalten noch nachsteuern – z. B. indem man sich den Raumbedingungen entsprechend einen Pullover an- oder auszieht.) • Wie wird sichergestellt, dass die Wärme in den Räumen bleibt und nicht sofort in die Umwelt entweicht? • Wie werden die einzelnen Räume beleuchtet? Ist die Helligkeit der Nutzung entsprechend angemessen? Werden die Lampen dem Bedarf entsprechend geschaltet? Gibt es evtl. in verschiedenen Teilen der Schule unterschiedliche Lampensysteme? Kann die Bedienung bzw. Steuerung der Beleuchtung optimiert werden? • Mit welchen Fragen und Problemen wollen wir uns weiterhin befassen? Welche Verbesserungsideen gibt es? <p>Die Klasse hat hiermit einen <i>ersten groben</i> Überblick gewonnen. Diskutieren Sie die gewonnenen Erkenntnisse und leiten Sie geeignete Energiesparmaßnahmen ab. Im Begleitordner zum Fifty-Fifty-Aktiv-Programm finden Sie zahlreiche Anregungen dazu.</p>
Quellen	<p>umweltschulen.de/energie/energierundgang.html und klimaratschule.de/</p>

Anhang

- Kurzcheckliste Raumbelichtung
- Kurzcheckliste Flurbeleuchtung
- Kurzcheckliste Turnhallenbeleuchtung
- Kurzcheckliste elektrische Geräte
- Messprotokoll Temperaturverlauf



Kurzcheckliste Raumbelichtung

Stockwerk	<i>1. Beispiel</i>				
Raum Nr.	101				
Anzahl und Zustand der Lampen					
Anzahl der Leuchtstoff-/LED-Röhren insgesamt	16				
Anzahl der Lichtreihen	2				
Anzahl der Lichtschalter	1				
Sind die Lampen verschmutzt?	Ja				
Anzahl defekter Leuchtstoff-/LED-Röhren	4				
Leuchtenart					
Mit / ohne Reflektor	Ohne				
Mit / ohne Abdeckung	Ohne				
Extrabelichtung					
Tafelbeleuchtung	Ja				
Einzelplatzbeleuchtung	Nein				
Sonstiges					
Helligkeit					
zu hell, hell genug, zu dunkel (grob geschätzt)	Hell genug				
Gemessene Helligkeit	350 Lux				
Empfohlene Beleuchtungsstärke (in Anhängigkeit der Nutzung)	300 Lux				
Abdunkelung					
Jalousien	Nein				
Vorhänge	Ja				
Nutzung					
Können die Lichtreihen einzeln an- und ausgeschaltet werden?	Ja				
Wann wird das Licht ein- / ausgeschaltet?	8-12 Uhr				
Wer schaltet das Licht?	Alle				
Bemerkungen					

Kurzcheckliste Flur- und Außenbeleuchtung

Stockwerk	<i>l., Beispiel</i>				
Anzahl und Zustand der Lampen					
Anzahl der Leuchtstoff-/LED-Röhren insgesamt	49				
Sind die Lampen verschmutzt?	Ja				
Anzahl defekter Leuchtstoff-/LED-Röhren	12				
Leuchtenart					
Mit / ohne Reflektor	Ohne				
Mit / ohne Abdeckung	Ohne				
Extrabeleuchtung					
Einzelbeleuchtung	Nein				
Sonstiges	Nein				
Helligkeit					
zu hell, hell genug, zu dunkel (grob geschätzt)	Zu hell				
Gemessene Helligkeit	350 Lux				
Empfohlene Beleuchtungsstärke (in Anhängigkeit der Nutzung)	100 Lux				
Nutzung					
Wird die Beleuchtung zentral durch die THV geschaltet?	Ja				
Kann in den Fluren bzw. Flurbereichen das Licht einzeln geschaltet werden?	Nein				
Wird das Licht automatisch geschaltet (Zeitprogramm, Dämmerungsschalter etc.)?	Dämmerungsschalter				
Wann wird das Licht morgens eingeschaltet?	7 ein, 10 aus				
Wann wird das Licht abends eingeschaltet?	17 – 22:15				
Wer schaltet das Licht?	THV				
Außenbeleuchtung					
Gibt es eine Außenbeleuchtung?	ja				
Um wie viele Lampen handelt es sich?	10				
Wie wird die Außenbeleuchtung gesteuert?	Zeitschaltuhr				
Bemerkungen					

Kurzcheckliste Turnhallenbeleuchtung

Raumbezeichnung	Halle	Umkleide Jungen	Umkleide Mädchen	Umkleide Lehrkräfte	Flure	sonstige
Anzahl und Zustand der Lampen						
Anzahl der Leuchtstoff-/LED-Röhren insgesamt						
Sind die Lampen verschmutzt?						
Anzahl defekter Leuchtstoff-/LED- Röhren						
Sonstige Leuchten						
Leuchtenart						
Mit / ohne Reflektor						
Mit / ohne Abdeckung						
Extrabeleuchtung						
Einzelbeleuchtung						
Sonstiges						
Helligkeit						
zu hell, hell genug, zu dunkel (grob geschätzt)						
Gemessene Helligkeit						
Empfohlene Beleuchtungsstärke (in Anhängigkeit der Nutzung)	300 Lux					
Nutzung						
Gibt es getrennt schaltbare Lichtreihen?						
Anzahl der Lampen pro Lichtreihe						
Wer schaltet das Licht?						
Bemerkungen						

Kurzcheckliste elektrische Geräte

Raum	Gerät	Leistung An Standby Aus	Betriebszeit Std./Tag Wochenende Ferien	Nutzungszeiten Std./Tag Wochenende Ferien
<i>Lehrer*innenzimmer</i>	<i>Kopierer</i>	<i>An: 120 W Standby: 40 W Aus: 10 W</i>	<i>Std./Tag: 24 Wochenende: Nein Ferien: Nein</i>	<i>Std./Tag: 8 Wochenende: Nein Ferien: Nein</i>
		An: Standby: Aus:	Std./Tag: Wochenende: Ferien:	Std./Tag: Wochenende: Ferien
		An: Standby: Aus:	Std./Tag: Wochenende: Ferien:	Std./Tag: Wochenende: Ferien
		An: Standby: Aus:	Std./Tag: Wochenende: Ferien:	Std./Tag: Wochenende: Ferien
		An: Standby: Aus:	Std./Tag: Wochenende: Ferien:	Std./Tag: Wochenende: Ferien
		An: Standby: Aus:	Std./Tag: Wochenende: Ferien:	Std./Tag: Wochenende: Ferien
		An: Standby: Aus:	Std./Tag: Wochenende: Ferien:	Std./Tag: Wochenende: Ferien
		An: Standby: Aus:	Std./Tag: Wochenende: Ferien:	Std./Tag: Wochenende: Ferien

Stromerzeugung

Gibt es eine Photovoltaikanlage an der Liegenschaft?

- ja
 nein

Wenn ja: Wie groß ist die Leistung dieser Anlage?

Messprotokoll Temperaturverlauf

Temperaturverlauf in allen Räumen an einem Vormittag

Messungsteam: _____

Raum	Zeit	Temperatur [°C]	Stellung des Thermostatventils [Stufe]	Bemerkungen a. Anzahl Personen im Raum b. Anzahl geöffneter Fenster vor der Messung c. Stand die Tür vor der Messung offen? d. Empfinden: zu kalt, zu warm, angenehm

Optionale Fragen:

- Gibt es dauerhaft gekippte Fenster? Wenn ja, wie viele? Wo?

- Wie wird geheizt? (Fernwärme, Gas, Öl, Pellets, Wärmepumpe)

- Was wird alles beheizt? (Hauptgebäude, Nebengebäude, Turnhalle, andere Gebäude)

