



Ressourceneffizienz in der Laborpraxis

Eine Handreichung des Heine-Centers for Sustainable Development
und der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Impressum

Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Universitätsstraße 1
40225 Düsseldorf
hhu.de

Verantwortlich

Claudia Lüpschen
Heine-Center for Sustainable Development
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
hcsd.hhu.de

Redaktion

Claudia Lüpschen
Tel. 0211 81-14106
claudia.luepschen@hhu.de

Layout und Satz

vista – Digital Brand Content Design

Druck

dieUmweltDruckerei GmbH, Hannover

Ressourceneffizienz in der Laborpraxis

Eine Handreichung des Heine-Centers for Sustainable Development
und der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf



Inhaltsverzeichnis

Einführung	5
Abzüge und Lüftungen	7
Kühl- und Gefrierschränke	10
Sonstige Laborgeräte	13
Materialverbrauch und Abfall	16
Weitere Informationen	19

Einführung

Ein wichtiger Teil der Forschung und Lehre in der Medizinischen und Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf findet in Laboren statt. Die Laborarbeit verbraucht enorme Mengen an Energie und Wasser und erzeugt erhebliche Abfälle und Treibhausgasemissionen. So benötigt beispielsweise ein Laborgebäude drei- bis fünfmal so viel Energie und Wasser wie ein Bürogebäude.¹ Die HHU hat sich in ihrem Hochschulentwicklungsplan 20.26 dazu verpflichtet, ihre gesellschaftliche Verantwortung auch mit Blick auf die Nachhaltigkeit im lokalen, regionalen und globalen Kontext wahrzunehmen und fördert die nachhaltige Entwicklung in Forschung, Lehre und sämtlichen Belangen des Hochschulbetriebs.² Dazu gehört auch die Arbeit in den Laboren. Neben technischen Maßnahmen, wie sie bereits durch das Dezernat Gebäudemanagement der HHU umgesetzt werden, so z. B. die Reduktion des Luftwechsels in Lüftungsanlagen während des Absenkbetriebs, lässt sich der Energie- und Ressourcenverbrauch in der Forschungstätigkeit auch mit einigen simplen Verhaltensmaßnahmen deutlich reduzieren – ohne die Qualität der wissenschaftlichen Ergebnisse oder das sichere Arbeiten im Labor zu beeinträchtigen. Abzüge schließen, Geräte ausschalten, wenn sie nicht genutzt werden oder Kühlgeräte optimierter nutzen – wenig Aufwand, aber große Wirkung, wenn jeder mitmacht.

Diese Handreichung dient als Inspiration und Orientierung. Sie wurde gemeinsam mit den Wissenschaftlichen Einrichtungen der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät und der Stabs-

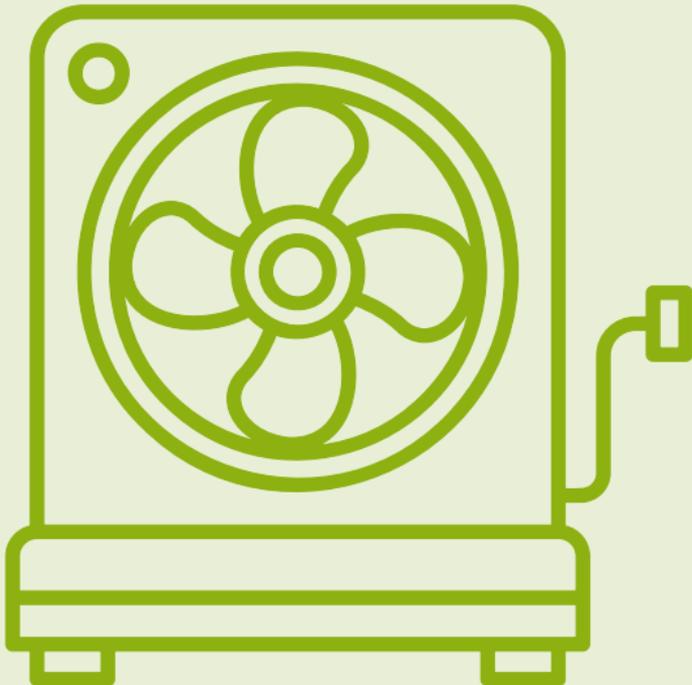
stelle Arbeits- und Umweltschutz der HHU erarbeitet. Einige der im Folgenden aufgeführten Maßnahmen können breit angewendet werden, während andere möglicherweise nur für bestimmte Labore relevant sind. Die genannten Tipps sind als Einladung zu verstehen, die eigene Laborpraxis im Hinblick auf eine umwelt- und ressourcenschonende Gestaltung zu reflektieren.

Wenn Sie Feedback zu diesem Ratgeber haben oder zusätzliche Anregungen, die allen Labornutzer*innen zu Gute kommen, wenden Sie sich gerne per E-Mail an das Team des Heine-Centers for Sustainable Development unter environment@hhu.de. Über diese Adresse können Sie auch begleitende Geräteaufkleber sowie ein Poster im Format DIN A3 bestellen, auf welchem die wesentlichen Tipps noch einmal kurz zusammengefasst sind.

¹Hermuth-Kleinschmidt, K. (07.10.2020): Wie kann man Laborprozesse ressourceneffizient und nachhaltig gestalten? LABO. <https://www.labo.de/qualitaets-tipp/laborprozesse-ressourceneffizient-und-nachhaltig-gestalten.htm> (abgerufen am 02.11.2023).

²Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (2022): Wissen schaffen. Wissen teilen. Strategische Ausrichtung der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf – Auszug aus dem Hochschulentwicklungsplan 2022 – 2026. Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf Dezernat 2 – Universitätsentwicklung. https://www.hhu.de/fileadmin/redaktion/Oeffentliche_Medien/Presse/Pressemeldungen/Dokumente_ab_2021/HEP_20-260k_Auszug.pdf

Abzüge und Lüftungen



Abzüge und Lüftungen

Die Notwendigkeit einer guten Abluft bei gleichzeitig konstanten Laborbedingungen bedeutet einen enormen Strom- und Wärmebedarf, da nicht nur die Zu- und Abluftventilatoren permanent arbeiten, sondern zudem auch die Zuluft vorgeheizt wird. Ein einzelner Abzug kann so bis zu 3,5-mal so viel Energie wie ein durchschnittliches Einfamilienhaus verbrauchen.³ Neben einer optimierten Steuerung der technischen Anlagen durch das Gebäudemanagement der HHU können auch Sie als Nutzer*innen durch einen einfachen Handgriff viel Energie einsparen: Schließen Sie die Abzugscheiben immer dann, wenn Sie nicht mit den Händen im Abzug arbeiten. Das manuelle Schließen des Abzugs verkürzt die Zeit, bis eine etwaige Schließautomatik den Abzug automatisch schließt. Bitte halten Sie auch die seitlich verschieb-



TIPPS

Front- und Seitenschieber von Abzügen bei Nichtbenutzung geschlossen halten.

„Abzug schließen/Shut the sash“-Aufkleber anbringen, um an das Schließen der Abzugscheiben zu erinnern.

Abzüge aufräumen und nicht zum Lagern von Chemikalien oder Laborausüstung nutzen.

Luftwechsel in den Lüftungsanlagen für nicht genutzte Räume durch das Dezernat Gebäudemanagement reduzieren lassen.

baren Abzugscheiben bei Nichtbenutzung vollständig geschlossen. Wenn der Frontschieber von der maximalen Arbeitshöhe auf den geschlossenen Zustand heruntergezogen wird, kann der Volumenstrom der Luft, die durch den Abzug gesaugt wird, um die Hälfte verringert werden.⁴ Dies schafft signifikante Energieeinsparungen. Versehen Sie Abzüge auch gerne mit entsprechenden Aufklebern, um an das Schließen der Abzugscheiben zu erinnern. Diese können Sie beim Heine-Center for Sustainable Development bestellen.

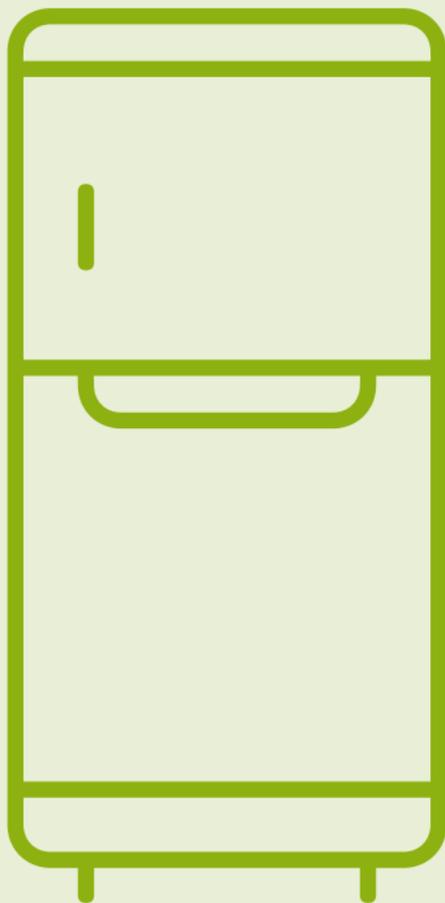
Und noch ein Tipp: Abzüge funktionieren am energieeffizientesten und sichersten, wenn der Luftfluss im Abzug nicht unnötig beeinträchtigt wird. Daher sollten Abzüge aufgeräumt sein und nicht zum Lagern von Chemikalien oder Laborausüstung genutzt werden, wenn kein Versuchsaufbau dies erfordert.

In nicht genutzten Zonen oder Räumen empfiehlt sich zudem ein Absenken der Luftmengen in den Lüftungsanlagen. Sollen spezielle Änderungen der Lüftungseinstellungen vorgenommen werden, können diese – nach Rücksprache mit der Stabsstelle Arbeits- und Umweltschutz – vom Dezernat Gebäudemanagement in der zentralen Steuerung angepasst werden.

³Mills, E. & Sartor, D. (2005): Energy use and savings potential for laboratory fume hoods. *Energy*, 30(10), 1859–1864. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2004.11.008>.

⁴Technische Universität Darmstadt (28.03.2023): Nachhaltigkeit in Laboren: Abzüge. https://www.tu-darmstadt.de/universitaet/organisation_verwaltung/dezernate_und_stabsstellen/news_details_de_en_402112.de.jsp (abgerufen am 31.10.2023).

Kühl- und Gefrierschränke



Kühl- und Gefrierschränke

Abzüge und Gefrierschränke sind häufig die energieintensivsten Komponenten eines Labors. Während ein Teil dieses Energieverbrauchs unvermeidlich ist, gibt es Good Practices, die aufzeigen, wie sich der Energieverbrauch von Kühl- und Gefrierschränken senken lässt. Hier helfen ein paar Fragen: Werden wirklich noch alle Geräte genutzt oder lässt sich ihre Zahl reduzieren? Ist der Platz optimal ausgenutzt? Und welche alten bzw. nicht benötigten Proben können entsorgt werden? Hierfür kommen Proben in Frage, die für Forschungszwecke unbrauchbar sind – zum Beispiel Proben ohne zusätzliche Daten, unbekannter Qualität oder Herkunft. Müssen Proben gekühlt werden oder können diese auch bei Raumtemperatur gelagert werden?⁵ Das Temperaturniveau bei Kühl- und Gefriergeräten zu erhöhen, senkt deren Energiebedarf erheblich, denn mit abnehmender Temperatur steigt der Stromverbrauch exponentiell an. Jede Arbeitsgruppe sollte daher selbstständig prüfen, ob die Kühltemperaturen für nicht so empfindliche Proben erhöht werden können. Erfahrungen aus der Laborpraxis anderer Hochschulen haben gezeigt, dass die Lagerung nicht empfindlicher Proben auch bei -70 °C anstatt bei -80 °C erfolgen kann.⁶

⁵ Jensen, G. (2009). Room Temperature Biological Sample Storage. Stanford University Pilot. https://sustainable.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj267o1/files/media/file/stanford_room_temp_pilot_may09.pdf

⁶ Technische Universität Berlin (29.03.2023): Erstes grünes Labor an der TU Berlin. <https://www.tu.berlin/ueber-die-tu-berlin/profil/pressemitteilungen-nachrichten/erstes-gruenes-labor-an-der-tu-berlin> (abgerufen am 07.11.2023).



TIPPS

Kühltemperaturen für Proben überprüfen und wenn möglich erhöhen.

Alte bzw. nicht benötigte Proben entsorgen und durch optimale Platzausnutzung die Anzahl der benötigten Kühlgeräte reduzieren.

Ein Klassifizierungs- und Ordnungssystem einführen, um Proben schnell zu finden.

Vereisungen an Kühlschränken entfernen und Dichtungen regelmäßig überprüfen.

Werden Vereisungen regelmäßig entfernt, spart auch das Energie. Ebenso hilft es, Dichtungen und Filter öfter zu kontrollieren und zu reinigen. Auch das Aufräumen der Probenschränke kann hierzu beitragen, denn wenn Sie bei geöffneter Tür länger nach Proben suchen müssen, geht Wärme auf den Inhalt über. Hier kann auch ein Klassifizierungs- und Ordnungssystem helfen, um Proben besonders schnell zu finden.

Sonstige Laborgeräte



Sonstige Laborgeräte

Bestimmen Sie gemeinsam mit anderen in Ihrem Labor, welche Geräte ausgeschaltet werden können, wenn sie nicht verwendet werden, und identifizieren und kennzeichnen Sie ebenso Geräte, die ständig eingeschaltet bleiben müssen. In der Regel ist es sinnvoll, Geräte wie Zentrifugen, Heizplatten, PCR-Geräte, Autoklaven o.ä. auszuschalten, wenn Sie Ihre Arbeit beendet haben oder niemand direkt nach Ihnen die Geräte nutzt. Schaltet man z.B. eine sterile Werkbank bei Nichtbenutzung in den Standby-Modus und bei mehrstündigen Arbeitsunterbrechungen ganz aus, kann man rund ein Drittel ihres Strombedarfs einsparen.⁷ Versehen Sie Geräte mit entsprechenden Aufklebern. Auch diese Aufkleber können Sie gerne unter environment@hhu.de beim Heine-Center for Sustainable Development bestellen.

Kann vielleicht auch ein Gerät einer benachbarten Arbeitsgruppe mitgenutzt werden oder können Sie auf die Forschungsinfrastruktur der Gerätezentren zurückgreifen, die allen Forscher*innen der HHU zur Verfügung stehen? Eine Übersicht über die Gerätezentren und Technologieplattformen finden Sie unter: <https://www.math-nat-fak.hhu.de/geraetezentren-und-technologieplattformen>.



TIPPS

Bestimmen, welche Laborgeräte eingeschaltet bleiben müssen und welche nach Nutzung ausgeschaltet werden können und mit entsprechenden Aufklebern kennzeichnen.

Geräte gemeinschaftlich nutzen, wo möglich.

Bei Neuanschaffungen auf Energieeffizienz und Langlebigkeit achten, beim Hersteller Wartungs- und Reparaturkonzepte anfragen.

Werden neue Geräte beschafft, greifen Sie auf möglichst energieeffiziente Geräte zurück. Der Energy Star sowie die Kennzeichnung der Energieeffizienzklasse bieten hier eine gute Orientierung. Auch die Langlebigkeit der Geräte sollte bei einer Neuanschaffung beachtet werden, erkundigen Sie sich nach Wartungs- und Reparaturkonzepten seitens des Herstellers.

⁷ Technische Universität Berlin (29.03.2023): Erstes grünes Labor an der TU Berlin. <https://www.tu.berlin/ueber-die-tu-berlin/profil/pressemitteilungen-nachrichten/erstes-gruenes-labor-an-der-tu-berlin> (abgerufen am 07.11.2023).

Material- verbrauch und Abfall



Materialverbrauch und Abfall

Auch wenn Änderungen in der Laborpraxis immer gut abgewogen werden müssen, um die Vorgaben Sicherheit und Qualität nicht zu vernachlässigen, gibt es auch hier Ansatzpunkte, um Prozesse nachhaltiger zu gestalten.

So können Sie z.B. die Skalierung von Experimenten und Feldversuchen überdenken. Vielleicht lassen sich kleinere Versuchsdurchführungen mit geringerem Energie- und Materialeinsatz umsetzen und so die Menge an Proben und eingesetzten Reagenzien reduzieren.

Geschicktes Koordinieren bei der Chemikalienlagerung und -bestellung ist ein guter Weg, ebenso wie das gemeinsame Nutzen bzw. das Weitergeben an andere Forschungsgruppen. Eine Zusammenarbeit verschiedener Arbeitsgruppen, wie sie derzeit in der Chemie implementiert wird, optimiert die Nutzung von Chemikalien. So werden Doppelbestellungen vermieden und Chemikalien, die in einer Abteilung selten gebraucht werden, stehen anderen Forscher*innen zur Verfügung, bevor sie ihr Haltbarkeitsdatum erreichen. Im Zentralen Chemikalienlager (ZCL) der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät steht darüber hinaus eine automatisierte Anlage zur Redestillation von Lösungsmitteln und Lösungsmittelgemischen für eingewiesene Nutzer zur Verfügung. So kann eine deutliche Einsparung von Material und Energie erreicht werden. Im Blick behalten sollte man auch, wo das Haltbarkeitsdatum abläuft und Materialien erst nachbestellen, sobald Vorhandenes wirklich verbraucht ist oder absehbar ist, dass es

zeitnah verbraucht wird. Ein guter Überblick entsteht durch eine Inventarisierung. Hierbei hilft es z.B., das Gefahrstoffverzeichnis um den Bereich ‚Haltbarkeit‘ zu ergänzen.

Besteht die Möglichkeit, Einmalartikel zu reduzieren oder aus recyceltem Material einzusetzen? So lassen sich z.B. manche Tubes und Pipettenspitzen aus fossilem Plastik durch solche aus bio-basierten Kunststoffen ersetzen. Das Vergaberecht unterstützt übrigens diese Ansätze, indem soziale und umweltbezogene Aspekte in jeder Phase eines Vergabeverfahrens mit einbezogen werden können.



TIPPS

Skalierung von Experimenten und Feldversuchen reflektieren.

Verbrauchsmaterial inventarisieren, Materialbestellung optimieren und Verbrauchsmaterial mit anderen Arbeitsgruppen gemeinsam nutzen.

Haltbarkeitsdaten im Gefahrstoffverzeichnis vermerken.

Prüfen, ob Einmalartikel durch nachhaltigere Alternativen ersetzt werden können (Sicherheit und Qualität bedenken!).

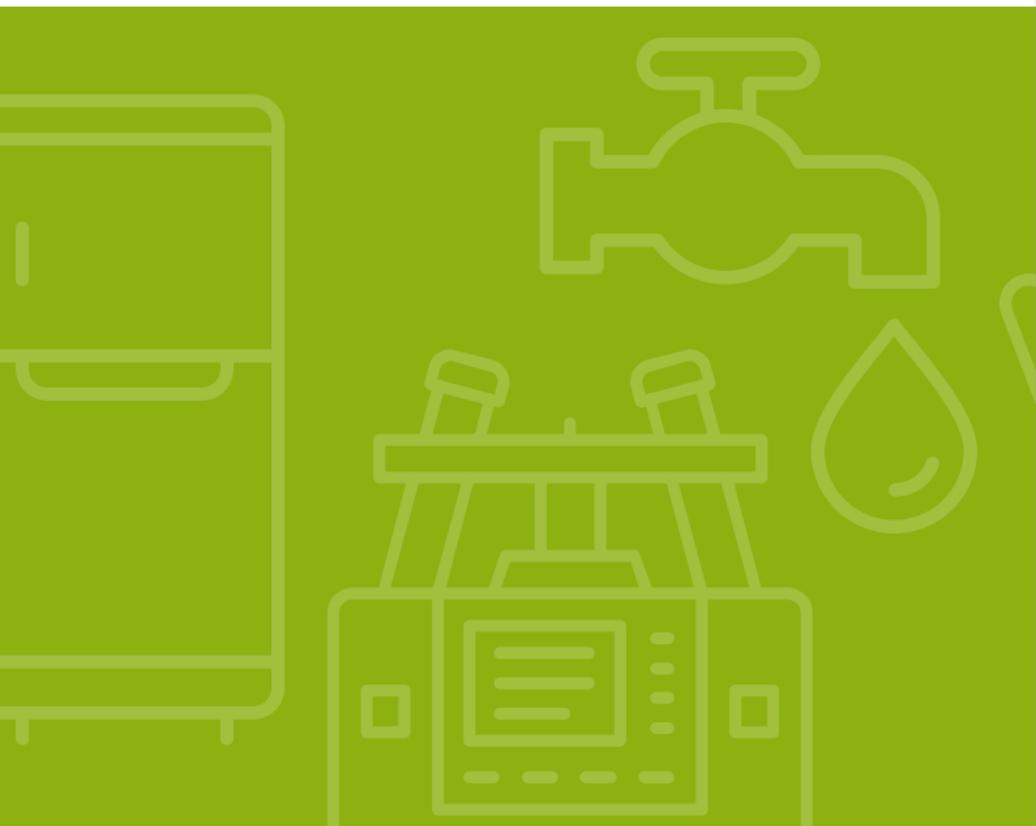
Weitere Informationen

- **McGill University Sustainable Labs Guide**
www.mcgill.ca/sustainability/engage/sustainable-labs/sustainable-labs-guide
- **Harvard University Sustainable Labs Program**
www.sustainable.harvard.edu/schools-units/sustainable-labs
- **My Green Lab Program**
www.mygreenlab.org
- **Laboratory Efficiency Assessment Framework (LEAF)**
www.ucl.ac.uk/sustainable/take-action/staff-action/leaf-laboratory-efficiency-assessment-framework
- **The Freezer Challenge**
www.freezerchallenge.org
- **Deutsche Forschungsgemeinschaft
Nachhaltigkeit im Forschungsprozess**
www.dfg.de/de/grundlagen-rahmenbedingungen/entwicklungen-im-wissenschaftssystem/nachhaltigkeit-im-forschungsprozess

HINWEIS

Alle in dieser Handreichung genannten Materialien sind über die Homepage des Heine-Centers for Sustainable Development abrufbar unter:

www.hcsd.hhu.de/energie/labor



Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Universitätsstraße 1
40225 Düsseldorf
www.hhu.de