

INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT

Integriertes Klimaschutzkonzept für die Hochschule Biberach



INHALT

Vorwort 6

Ausgangssituation 7

Themenbereiche

- Gebäude und Energie 12

- Mobilität 22

- Freiflächen und Biodiversität 38

- Abfall 36

Zusammenfassung 43

Ausblick 44

VORBILD- & TRANSFERFUNKTION

Zum Klimaschutz als globale Herausforderung für die Zukunft hat auch die Hochschule Biberach (HBC) ihren Beitrag zu leisten – getreu dem Motto „global denken, lokal handeln“. Mit den Schwerpunkten Biotechnologie, Energie, Bau und Immobilien sieht sich die HBC in diesem Kontext in einer besonderen Vorbild- und Transferfunktion.

Aufbauend auf den Zielen der EU, des Bundes und des Landes Baden-Württemberg will die Hochschule Biberach durch ihr Klimaschutzkonzept und dessen Fortentwicklung und Umsetzung sicherstellen, dass die gesamte Hochschule im zeitlichen Korridor von 2030 bis spätestens 2040 weitgehend klimaneutral wird.

In diesem Sinne haben **Drees & Sommer** und **Planstatt Senner** im Auftrag der Hochschule Biberach das vorliegende Klimaschutzkonzept entwickelt. Der vollständige Bericht ist abrufbar unter diesem Link: www.hochschule-biberach.de/klimaschutzkonzept.

**DREES &
SOMMER**

PLANSTATT SENNER 



Gisela Splett,
Staatssekretärin im
Finanzministerium
Baden-Württemberg

VORWORT

Paris, New York, Berlin, Stuttgart und Biberach: Der Klimaschutz steht weltweit auf der Tagesordnung. Die Vereinten Nationen schließen Abkommen, um den menschengemachten Einfluss auf das Ökosystem zu verringern. Nationale Regierungen schnüren Klimaschutzpakete. Auch in Baden-Württemberg arbeiten wir an einem gesunden Klima für unsere Kinder und Enkel.

Seit 2013 gilt das Klimaschutzgesetz als Leitlinie für unser Land. Für landeseigene Liegenschaften gibt es ein eigenes Energie- und Klimaschutzkonzept. Denn eines ist landesweit nicht anders als an der Hochschule Biberach (HBC): Der Sektor Gebäude ist eine wesentliche Stellschraube, um die CO₂-Emissionen zu senken.

Mit energetischen Sanierungen, hohen Energiestandards, erneuerbaren Energien, Contracting und einem optimierten Energiemanagement wollen wir die Landesverwaltung so schnell wie möglich klimaneutral aufstellen. Eine wichtige Etappe haben wir schon 2017 erreicht: Im Vergleich zu 1990 wurden die CO₂-Emissionen um deutlich über 50 Prozent reduziert. Das bisherige Ziel einer Senkung der CO₂-Emissionen in landeseigenen Liegenschaften um 40 Prozent bis 2020 haben wir damit übertroffen. Doch es bleibt viel zu tun.

Ich freue mich, dass die Hochschule Biberach mit ihrem integrierten Klimaschutzkonzept engagiert dabei ist. Das Konzept ist eine gute Grundlage, um energetische Sanierungen zu planen, den Einsatz erneuerbarer Energien zu verstärken und die Biodiversität zu fördern. Das wird nicht von heute auf morgen gehen – das ist weder finanziell noch organisatorisch möglich. Doch Schritt für Schritt kommen wir in Biberach wie anderswo in Baden-Württemberg der Klimaneutralität näher. Allen, die daran mitwirken, danke ich für ihren Einsatz.

AUSGANGSSITUATION



Abbildung 1: Ökologischer Fußabdruck

- Dem anthropogenen Klimawandel kann wirksam im gebotenen engen Zeitfenster nur begegnet werden, wenn durch radikale Schritte ein Wandel im Verhalten von Personen und Organisationen erreicht wird, der zu messbaren und belastbaren Ergebnissen führt. Baden-Württemberg hat sich dafür das Motto 50 – 80 – 90 gesetzt: 50 % weniger Energie verbrauchen, 80 % des verbleibenden Energieverbrauchs aus erneuerbaren Quellen gewinnen und damit 90 % weniger Treibhausgase ausstoßen. Die HBC mit den Schwerpunkten Bauen, Energie und Biotechnologie hat in diesem Kontext eine wesentliche Vorbild- und Transferfunktion. Aus diesem Grund hat sich die Hochschule dazu entschlossen, mittelfristig mit ihren beiden Standorten, Campus Stadt und Campus Aspach, klimaneutral und damit auch zukunftsfähig zu werden.

An der HBC als staatliche Hochschule für Angewandte Wissenschaften des Landes Baden-Württemberg mit rund 2.500 Studierenden wird in den Bereichen Architektur, Bauingenieurwesen und Projektmanagement, Bau- und Immobilienwirtschaft, Energiewirtschaft, Energie-Ingenieurwesen sowie Pharmazeutische und Industrielle Biotechnologie geforscht und gelehrt. Die HBC versteht sich als Hochschule, die mit Industrie, Mittelstand, Handwerk, Kommunen und öffentlicher Hand regional und überregional den Technologie- und Innovationstransfer vorantreibt.

Die Hochschule Biberach umfasst räumlich zwei Standorte, den innerstädtisch, südlich des Stadtzentrums gelegenen Bereich um die Karlstraße (**Campus Stadt** Abbildung 3)

Abbildung 3:
Bestandsplan – Campus Stadt



sowie den nördlich in der Nähe des Industriegebietes Aspach gelegenen Bereich an der Hubertus-Liebrecht-Straße (**Campus Aspach** Abbildung 4). Die Standorte liegen ca. 4 Kilometer voneinander entfernt.

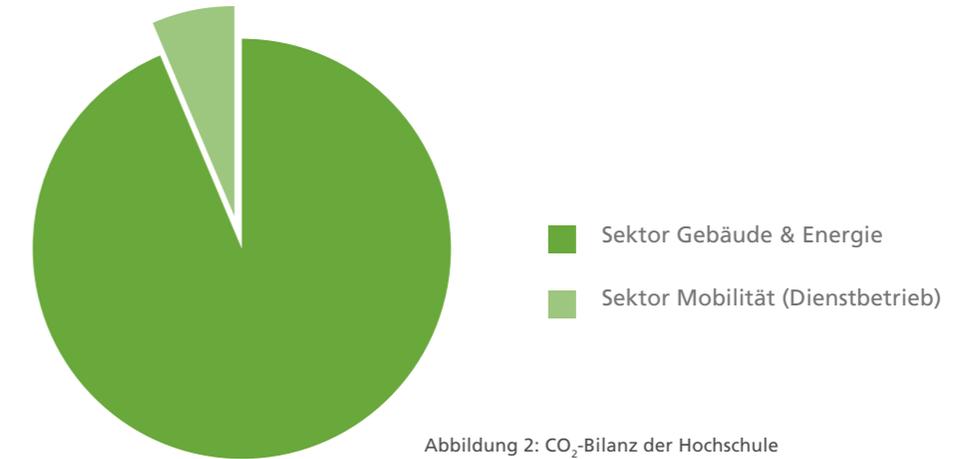
Der Gebäudebestand der HBC umfasst ältere und neuere Gebäude von unterschiedlicher baulicher und energetischer Qualität. Die Gebäude P und I am Campus Aspach sind nach 2005 entstanden. Das Gebäude G ist das neueste Gebäude am Campus Stadt mit Baujahr 2001. Die Gebäude B und C sind in den 1980ern errichtet worden, das Gebäude A in den 1960ern und D in den 1950ern. Der energetische Zustand der Gebäude D entspricht weitestgehend dem Errichtungszustand.

Abbildung 4:
Bestandsplan – Campus Aspach



- Ein integriertes Klimaschutzkonzept muss über die Betrachtung der Gebäude hinausgreifen und insbesondere auch den Bereich der Mobilität einbeziehen. Als Hauptverkehrsmittel für den Weg zur und von der Hochschule Biberach (HBC) werden Fahrzeuge des fossil motorisierten Individualverkehrs genutzt. Dies liegt zum einen an der peripheren Lage der Hochschule und der bislang in der Fläche kaum verbreiteten Elektromobilität. Es lässt außerdem auf eine schlecht ausgebaute ÖPNV-Anbindung schließen.
- Die Vermeidung von und der Umgang mit Abfällen muss ebenfalls integraler Bestandteil eines Klimaschutzkonzeptes sein. Die Hochschule hat sich bereits im Rahmen ihres Umweltprogramms zur Erarbeitung eines einheitlichen Abfallmanagements im Sinne der Förderung einer stofflichen Kreislaufwirtschaft verpflichtet, da die derzeitigen Umstände unbefriedigend sind.
- Ein integriertes Klimaschutzkonzept sollte weiterhin die freien Flächen und deren Beitrag zu Klimaschutz und Biodiversität sowie insbesondere zur Anpassung an den Klimawandel einbeziehen. Die Außenflächen der HBC sind durch große, versiegelte Bereiche gekennzeichnet, sodass ein großer Teil des Regenwassers abgeleitet wird.
- Es zeigt sich, dass der Sektor Gebäude & Energie an der HBC die größte Emissionsquelle darstellt.
- Die Berechnung der Energie- und CO₂-Bilanz wurde anhand der realen Verbrauchsdaten durchgeführt. In die ganzheitliche Betrachtung fließen die CO₂-Emissionen aller Sektoren einschließlich externer Faktoren mit ein. Es wird der Strommix der Bundesrepublik angesetzt, nicht der bezogene Ökostrom.

Bilanzierung der CO₂-Emissionen der HBC



- Klimaschutz wird an der Hochschule Biberach bereits aus unterschiedlichen Perspektiven, in zahlreichen Aspekten und auf verschiedenen Ebenen thematisiert. Die Herausforderung besteht in der Zusammenführung und Umsetzung. Im Rahmen dieses Klimaschutzkonzeptes werden daher Maßnahmen entwickelt, die ein integriertes Voranbringen der verschiedenen Handlungsfelder für eine nachhaltigere Hochschule bewirken sollen.

1

GEBÄUDE & ENERGIE

Da der Sektor Gebäude & Energie den größten Anteil an den CO₂-Emissionen ausmacht, besteht hier das größte Einsparpotenzial. Die Bilanzierung des Gebäudeenergieverbrauchs fußt auf einer umfassenden Datenerfassung und Aufbereitung inklusive Gebäudebegehung. Es folgten eine energetische Bewertung mit Benchmarking sowie Vorschläge für Sanierungsmaßnahmen mit Paketbildung und Priorisierung.



FOKUS

- Im Gebäudebestand besteht erhebliches Optimierungspotenzial im Bereich der energetischen Gebäudesanierung sowie beim Stromverbrauch.
- Es wird theoretisch zehnmals mehr regenerative Solarenergie auf den beiden Campus-Flächen angeboten, als für Heizen und Strom an der HBC benötigt wird.
- Durch die 2015 erfolgte Konzentration auf die beiden Standorte Campus Stadt und Campus Aspach lassen sich diese systematisch im Sinne der Klimaneutralität entwickeln.

Bestandsaufnahme

Im Rahmen der Bilanzierung wurden alle klimarelevanten Treibhausgasemissionen ermittelt, die durch den stationären und nichtstationären Energieverbrauch verursacht werden. Die Energie- und CO₂-Bilanz beruht auf dem Prinzip der endenergie-basierten Territorialbilanz. Alle in dem Betrachtungsgebiet anfallenden Energieverbräuche wurden auf Ebene der Endenergie (Energie, die z. B. am Hauszähler gemessen und verrechnet wird) erfasst, mit den entsprechenden Emissionsfaktoren bilanziert und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet.

Am Innenstadtcampus ist ein Wärmenetz vorhanden, über das die Gebäude A, B, C und Teile des Areals D gemeinsam mit Wärme versorgt werden. Zudem besteht eine Ver-bindungsleitung zu den übrigen D-Gebäuden, über die ein umfassendes Wärmenetz für den gesamten Innenstadtcampus aufgebaut werden kann. Damit steht eine geeignete Infrastruktur für eine zukunftsfähige, zentrale Wärmeversorgung zur Verfügung. Beide Standorte sind an die öffentliche Strom- und Gasversorgung angeschlossen.

Abbildung 5 zeigt den spezifischen Endenergieverbrauch für Wärme (witterungs-bereinigt insgesamt im Mittel 1876 MWh/a für 2014-2016), differenziert nach den einzelnen Gebäuden an beiden Hochschulstandorten. Die rot hinterlegten Bereiche der Abbildung deuten auf Gebäude hin, bei denen aufgrund der spezifischen Verbräuche oder der großen Nutzflächenanteile der Handlungsbedarf bzw. der Umsetzungshebel am größten ist. Insbesondere die Gebäude A, B, C, sowie D3 und D4 liegen im roten Bereich. Auffällig ist, dass die älteren D1- und D2-Gebäude demgegenüber besser abzuschneiden scheinen. Dies liegt daran, dass dort der Anteil an unbeheizter Verkehrsfläche vergleichsweise sehr hoch ist und ein aktuell un-genutzter Gebäudeflügel mit in die Bilanz eingeht. Zudem wird in diesen Gebäuden aufgrund der baulichen Gegebenheiten nicht in allen Räumen die Zieltemperatur von 20/21 °C erreicht. Mit Ausnahme der Gebäude F1, G, I und P besteht ein hoher Handlungsbedarf bei allen Gebäuden.

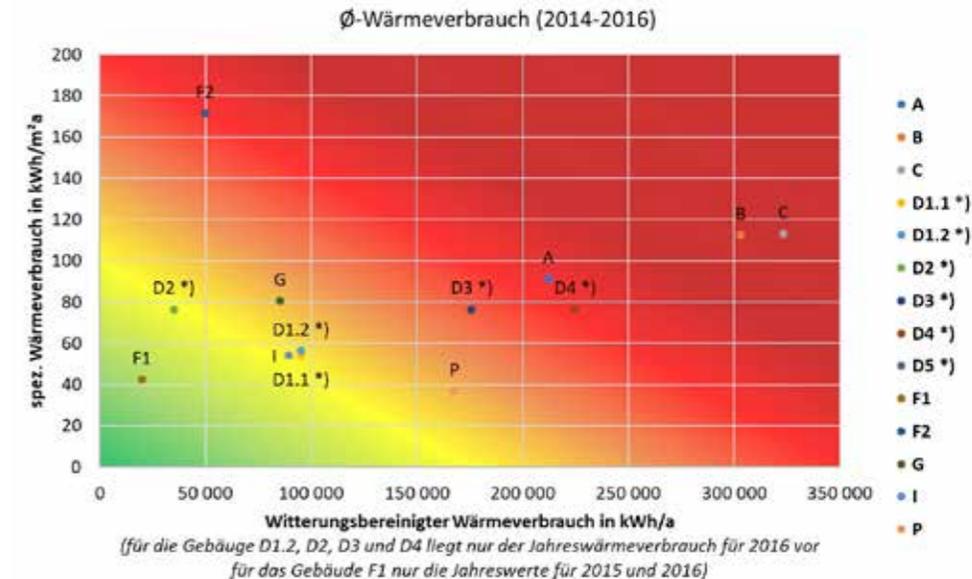


Abbildung 5: Durchschnittlicher Wärmeverbrauch

Der Stromverbrauch liegt bei 1178 MWh/a (2014-2016). Für die Gebäude B, C, D1.1, I und P besteht ein besonderer großer Hebel zur Optimierung. Das Gebäude P, das 35 % des Gesamtstromverbrauchs der Hochschule (bei nur ~ 15 % der Fläche) ausmacht, ist aufgrund der Laboreinrichtungen gesondert zu bewerten. Die Labore der Biotechnologie werden maschinell sehr aufwändig belüftet (bis zu 25 m³/m²h). Außerdem haben die Prozesse (z. B. Bioreaktoren) einen erheblichen Energiebedarf. Auf Grund des jungen Baualters und des prozessbedingten Energiebedarfs sind die Potenziale daher gering.



Abbildung 6
Dachflächen Gebäude
Campus Stadt



In den vorhandenen Freiflächen finden sich keine Installationen zur Nutzung erneuerbarer Energien. Lediglich die Dachflächen der vorhandenen Gebäude sind zu einem kleinen Teil mit PV-Paneelen versehen (Gebäude C auf dem Campus Stadt und Gebäude I auf dem Campus Aspach, sowie kleine experimentelle PV-Anlagen an und auf Gebäude G sowie auf Gebäude F).

Abbildung 7
Solareinstrahlung und
Energieverbrauch der beiden
Standorte im Vergleich



Soll ein Bestandsgebäude nicht abgerissen und neu gebaut werden, so kommt neben der energetischen Sanierung die Einbindung regenerativer Potenziale in Frage, um Klimaneutralität zu erreichen. Für den Gebäudesektor soll im ersten Schritt eine bilanzielle Klimaneutralität erreicht werden. Dies bedeutet, dass innerhalb eines Jahres von den Gebäuden und deren Nutzung kein CO_2 emittiert werden darf.

Dies schließt aber nicht aus, dass es Zeiträume gibt, in denen Emissionen freigesetzt werden (z. B. nachts im Winter) und es Zeiträume gibt, in denen mehr CO_2 vermieden als emittiert wird (z. B. an sonnigen Tagen in der vorlesungsfreien Zeit im Sommer).

Abbildung 7 verdeutlicht, dass an beiden Hochschulstandorten die flächenspezifische Sonneneinstrahlung um den Faktor 10 höher ist als der mittlere Leistungsbedarf für Wärme und Strom zur Versorgung der hochschuleigenen Liegenschaften. Für die Hochschule Biberach werden Verbesserungen an der Gebäudehülle nur dort ausgewiesen, wo gestalterische Aspekte (Sichtmauerwerk) oder die Errichtung nach 2000 nicht dagegensprechen.

Maßnahmen

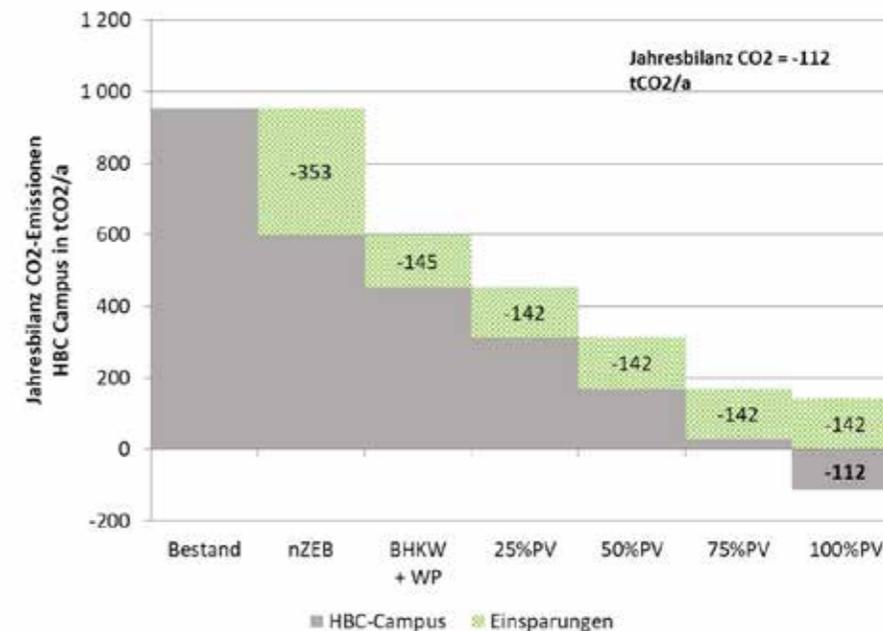
Um Lüftungswärmeverluste zu reduzieren, wurden dezentrale Systeme für die Vorlesungsräume untersucht. Diese lassen sich erfahrungsgemäß relativ problemlos in den Bestand integrieren, insbesondere wenn Fassaden grundlegend zu ertüchtigen sind. Die größten Hebel bei der Optimierung des Stromverbrauchs liegen bei der Beleuchtung und den Arbeitsmitteln (PCs und Monitore).

Das Potenzial für die Nutzung von Solarenergie ist hoch. Auf fast allen Gebäuden finden sich zur Montage von Solaranlagen geeignete Flächen. Nur wenige Technikaufbauten behindern diese. Unter Berücksichtigung eines pauschalen Abschlages von 15 % für Attika, technische Aufbauten u. ä. ergibt sich ein Flächenpotenzial von 5 855 m² für die Montage von Solaranlagen.

Neben dem Einsatz regenerativer Energien liegt ein großes Potenzial in der Umstellung der Wärmeerzeugung. Es wurden neben Geothermie und Luftwärmepumpen auch Systeme der Kraft-Wärme-Kopplung geprüft.

Ausgehend vom Sanierungsziel Fast-Nullenergiegebäude „nZEB“ wird die Variante Blockheizkraftwerk plus Luftwärmepumpe (BHKW + WP) für die Energieerzeugung in einer ersten Stufe vorgeschlagen.

Abbildung 8:
Jahresbilanz Gebäude –
Zielpfad Klimaneutralität –
statische Betrachtung Stand heute



In Abbildung 8 wird ausgehend von der Gebäudesanierung nach nZEB sowie der Versorgungsvariante BHKW + WP, der Ausbaugrad der potenziell Solarflächen mit PV-Anlagen schrittweise erhöht. Gegenüber heute werden mit 100 % PV-Fläche 112 t/a CO₂ gebunden und Klimaneutralität erreicht.

Führt man eine dynamische Betrachtung durch, in der berücksichtigt wird, dass sich die Struktur der Stromerzeugung verändert und der Anteil regenerativer Energien ausgebaut wird, verschieben sich die Ergebnisse. Dabei wird davon ausgegangen, dass die CO₂-Emissionen des Netzstroms von heute sich entsprechend den Vorgaben von Bundesregierung bzw. EU bis 2030 um 61 % gegenüber 1990 verringern. Eine Veränderung beim Erdgas, z. B. durch Biogas oder Power-to-Gas, wird nicht erwartet. Damit wird deutlich, dass in Verbindung mit einem maximalen PV-Ausbau (alle verfügbaren Dachflächen) derzeit nur die KWK-Varianten Klimaneutralität erreichen können.

Voraussichtlich wird jedoch ab 2026 die Klimaneutralität aufgehoben, da der Emissionsvorteil der KWK durch Verdrängung von fossilem Strom aufgrund des verbesserten Strommixes immer geringer wird. Ende der 2030er Jahre, wenn die spezifischen CO₂-Emissionen von Strom unter den heutigen Wert von Erdgas fallen, wäre die reine Gaskesselvariante sogar besser als die KWK-Variante. Ein Zukauf von 50 % Biogas (Annahme: CO₂-frei) verzögert diesen Effekt nur um wenige Jahre und ist für die ganzheitliche Bilanzierung nicht hilfreich.

Daher wird vorgeschlagen, zunächst eine Lösung mit KWK weiterzuverfolgen. BHKW sind in der Regel nach ca. 10 Jahren abgeschrieben und müssen ausgetauscht werden. Dann sollte schrittweise eine Niedertemperaturversorgung mit Wärmepumpen erfolgen. Die KWK-Lösung bietet den Vorteil, dass weiterhin Hochtemperaturwärme zur Verfügung steht. Erst mit einer flächendeckenden Gebäudesanierung kann jedoch auf Niedertemperaturnetze umgestiegen werden.



FAZIT

GEBÄUDE & ENERGIE



Um das Ziel 50 – 80 – 90 des Landes Baden-Württemberg zu erreichen, sind folgende Maßnahmen im Bereich Gebäude & Energie erforderlich:

- 1.** Umfangreiche energetische Sanierung der Gebäudehüllen. Hierbei ist im Konzept mitberücksichtigt, dass dies nur dort erfolgt, wo es technisch machbar bzw. zulässig (nicht an den Sichtmauerwerkfassaden) und wo es auf Grund des Baualters sinnvoll ist (nicht bei den Gebäuden, die nach 1995 gebaut wurden).
- 2.** Umfangreiche energetische Optimierung der Beleuchtung und IT-Technik.
- 3.** Umstellung der Wärmeversorgung in zwei Schritten: zunächst auf Kraft-Wärmekopplung, später auf eine Wärmepumpenanlage.
- 4.** Ausschöpfung sämtlicher Potenziale für regenerative Stromgewinnung durch Photovoltaik. Es ist zu prüfen, bei welchen Gebäuden direkt mit der Realisierung von Photovoltaikanlagen begonnen wird und inwiefern dies mit einer Begrünung von Dächern und Fassaden in Einklang zu bringen ist.

2

MOBILITÄT

Ein weiterer Baustein des Klimaschutzkonzeptes ist die Mobilität der Mitglieder der Hochschule Biberach. Mobilität trägt aufgrund der Nutzung von Kraftfahrzeugen und anderen, mit fossilen Brennstoffen angetriebenen Verkehrsmitteln zur Emissionsbilanz des Hochschulbetriebes bei. In der CO₂-Bilanz werden die Kategorien Fahrzeugflotte, Dienstreisen (bislang ausschließlich Flugverkehr bilanziert) und Standortverbindungen der Mitarbeiter unterschieden.

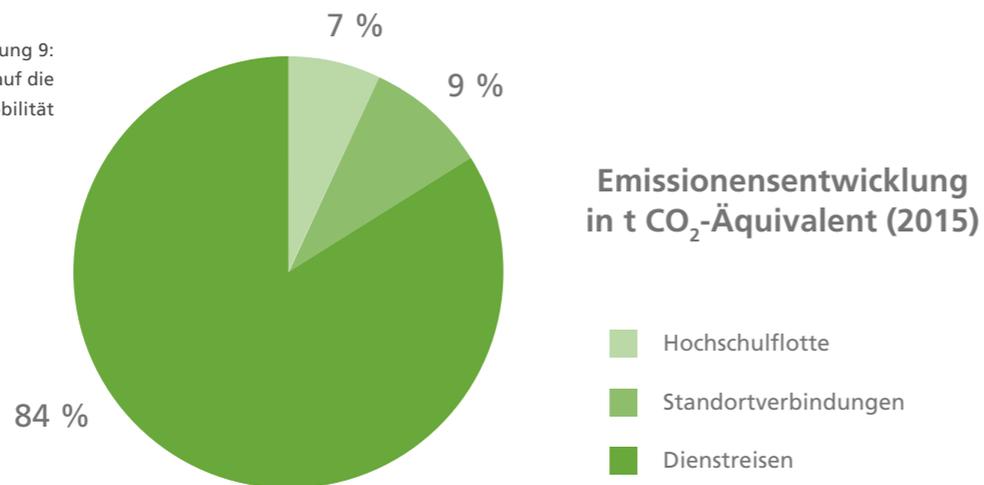


FOKUS

- Im Klimaschutzkonzept werden zunächst nur die Emissionen betrachtet, die durch Personal der Hochschule verursacht werden und in direktem Zusammenhang mit dem Hochschulbetrieb stehen.
- Innovative Technologien und Konzepte müssen für eine nachhaltige Mobilität eingesetzt werden, z. B. in Form von Elektrofahrzeugen, einer digitalen Mobilitätsplattform und einer verbesserten Einbindung in den ÖPNV.
- Die Emissionen der Quell-Ziel-Verkehre der Hochschulmitglieder müssen über das Klimaschutzkonzept hinausgreifend in einem Mobilitätsmanagementkonzept analysiert und optimiert werden.

Die unmittelbar durch den Hochschulbetrieb verursachten verkehrsbedingten CO₂-Emissionen stellen sich wie folgt dar: Für den Sektor Mobilität ergeben sich jährliche Emissionen in Höhe von ca. 65 t CO₂-Äquivalente. Diese werden zu 84 % durch dienstliche Flugreisen der Hochschulmitglieder verursacht, gefolgt von den Pendelverbindungen zwischen den beiden Standorten (9 %). Einen geringen Anteil von 7 % der Gesamtemissionen trägt die hochschuleigene Fahrzeugflotte bei.

Abbildung 9:
Verteilung der Emissionen auf die
Verursacher im Sektor Mobilität



Da die Hochschule an nationalen und internationalen Lehr-, Forschungs- und Transferprojekten beteiligt ist und bestrebt ist, diese weiter auszubauen, lassen sich die diesbezogenen Emissionen nicht vermeiden. Den mobilitätsbedingten CO₂-Emissionen soll folgendermaßen begegnet werden:

- Nutzung der Potenziale zur Vermeidung von Verkehr und dadurch Einsparung von Emissionen, z. B. durch verstärkte Nutzung elektronischer Medien.
- Nutzung der Potenziale zur Verbesserung der spezifischen Emissionswerte bei gleicher Verkehrsaktivität durch Umstieg auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel, z. B. durch Vermeidung von durch Bahnnutzung ersetzbare Flugreisen. Soweit Flugreisen nicht vermeidbar sind, sind die hierdurch hervorgerufenen CO₂-Emissionen zu kompensieren.
- Ersetzung der vorhandenen Dienstfahrzeuge durch solche mit effizienteren Antriebstechnologien.

Bezieht man in einer weiteren Betrachtung alle Emissionen der Quell-Ziel-Verkehre der Hochschulmitglieder mit ein, ist eine detaillierte Analyse des Mobilitätsverhaltens aller Hochschulmitglieder erforderlich.

Die HBC hat daher im Rahmen eines weiteren Projektes (Emissionsfreier Campus) eine detailliertere Mobilitätsumfrage in Zusammenarbeit mit dem SINUS-Institut Heidelberg durchgeführt. Ziel dieser Umfrage war es, die Datengrundlage über das Mobilitätsverhalten der Personen an der Hochschule ergänzend zu den vorausgegangenen Mobilitäts-Erhebungen im Rahmen der EMAS-Umweltprüfungen und des Klimaschutzkonzeptes zu verbessern. An der 2019 durchgeführten Umfrage haben über 1000 Personen teilgenommen.

Damit liegt für das Jahr 2019 eine Momentaufnahme des Verkehrsverhaltens vor, die in Abbildung 10 dargestellt ist.

Als Hauptverkehrsmittel für den Weg zur und von der Hochschule Biberach werden zu 44 % Fahrzeuge des Individualverkehrs auf Basis von Motoren mit Verbrennung fossiler Energien genutzt. Dies liegt zum einen an der peripheren Lage der Hochschule und der bislang in der Fläche kaum verbreiteten Elektromobilität. Es lässt außerdem auf eine schlecht ausgebaute ÖPNV-Anbindung schließen.

Verkehrsmittel zwischen Wohnung und HBC Gesamt (in%)

Welche Verkehrsmittel nutzen Sie üblicherweise auf Ihrem Weg während des Semesters zur HBC (Mehrfachnennungen möglich)

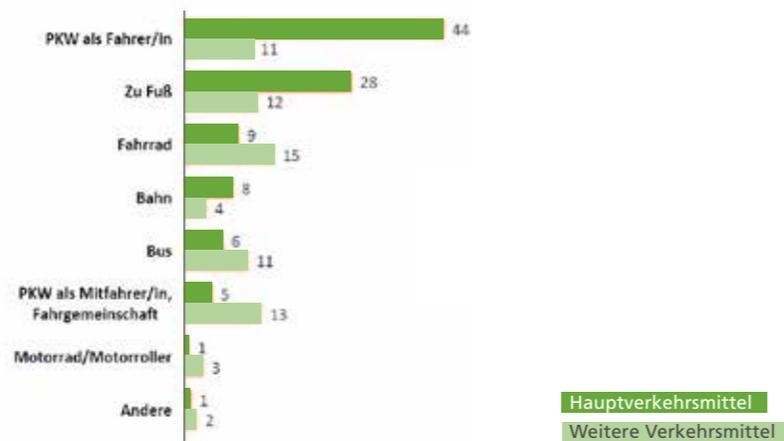


Abbildung 10:
SINUS-Institut Heidelberg,
2019 Verkehrsmittel
Wohnung – HBC



FAZIT MOBILITÄT



Mit den im Maßnahmenkatalog formulierten Umsetzungsvorschlägen wird empfohlen, das bisherige Angebot an der Hochschule nachhaltig zu erweitern:

Das bereits eingeführte e-Roller-Sharing-System sollte sukzessive ausgebaut werden. Gleichzeitig kann die Einführung eines Bike-Sharing-Systems den Anteil des Radverkehrs an der Hochschule deutlich erhöhen. Auch der Ausbau einer komfortablen Radinfrastruktur auf dem Hochschulcampus fördert die Nutzung des Fahrrads als emissionsfreies Verkehrsmittel.

1. Fahrzeugflotte: Umstellung auf Elektromobilität.
2. Flugreisen: Soweit nicht vermeidbar, CO₂-Kompensationsdienstleistungen.
3. Standortverbindungen: Aufbau einer leistungsstarken Web-Konferenz-Infrastruktur, verbesserte Einbindung der HBC in den ÖPNV, Förderung der Mikromobilität (z. B. Elektrofahrräder, e-Roller).
4. Fahrradabstellanlagen: Ausbau der Fahrradabstellanlagen mit Überdachungen und entsprechender Infrastruktur

3

FREIFLÄCHEN & BIODIVERSITÄT

Ein integriertes Klimaschutzkonzept muss die freien Flächen und deren Beitrag zu Klimaschutz und Biodiversität sowie insbesondere zur Anpassung an den Klimawandel einbeziehen.

Die wenigen Freiflächen sind an beiden Hochschulstandorten in einem naturfernen Zustand und besitzen weder für Tiere und Pflanzen noch für Hochschulmitglieder eine ansprechende Aufenthaltsqualität.



FOKUS

- Grünflächen mit ansprechenden Sitzgelegenheiten fördern die Aufenthaltsqualität des Campus und verbessern das Miteinander der Hochschulmitglieder und deren Kommunikation untereinander.
- Die Entwicklung der Freiflächen dient der Anpassung an den Klimawandel.

Die Böden an beiden Standorten eignen sich nur in geringem Maße als Versickerungsflächen. Darüber hinaus besteht eine hohe Flächenversiegelung sowohl auf dem Campus Stadt (s. Abbildung 11) als auch auf dem Campus Aspach (s. Abbildung 12), was durch Belagsänderungen, Dachbegrünungen und Retentionsmulden verändert werden kann. Diese Maßnahmen würden zu einer Entlastung des Abwassernetzes führen und somit den hohen Energieverbrauch in Klärwerken reduzieren.

Zudem wird die Verdunstung durch Retentionsflächen verbessert und werden zusätzliche Grünflächen geschaffen. Die Wasserspeicher helfen der Vegetation zudem Dürreperioden besser zu überstehen.

Abgesehen vom Energieaufwand zum Anbau und der Pflege von Grünflächen schlagen sich Freiflächen grundsätzlich positiv in der CO₂-Bilanz nieder. Ebenso können sie für die Energiegewinnung aktiviert werden – etwa Dachflächen für Solarnutzung, Biomasse durch Grünschnitt oder die Pflanzung von Bäumen.

Abbildung 11:
Flächenversiegelung, Abflussbeiwerte
der Oberflächen – Campus Stadt

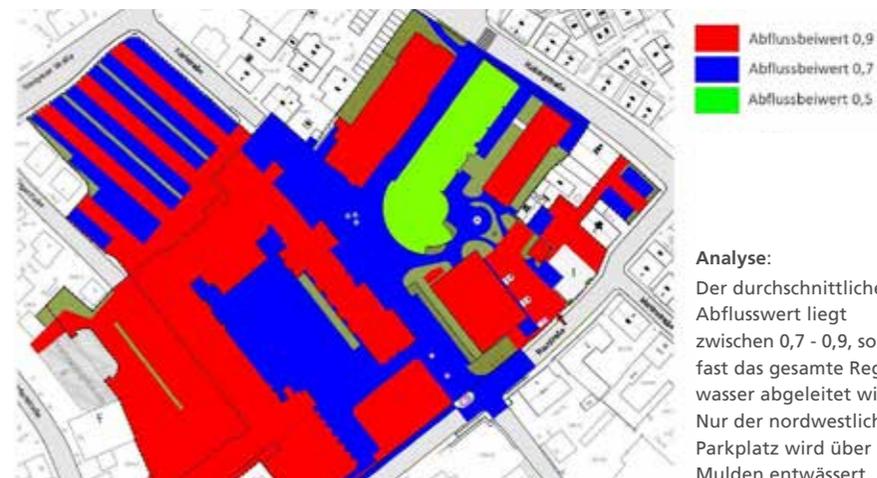


Abbildung 12:
Flächenversiegelung – Campus Aspach



Zum klimaneutralen Campus gehört außerdem die Verbesserung der Aufenthaltsqualität durch mehr Sitz- und Aufenthaltsmöglichkeiten in den Freiflächen der Hochschule, die das Miteinander der Hochschulmitglieder und die Kommunikation untereinander verbessern. In diesem Sinne werden die Freiflächen durch die Anwesenheit der Menschen belebt. Studierende und andere Mitglieder der Hochschule sowie Besucher können sich draußen besser erholen und arbeiten dadurch effizienter.

Zentral für die Freiflächen sind vermehrte Grünflächen durch schattenspendende Bäume. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass diese Baumarten sogenannte „Klimabäume“ sind, welche sich an die klimatischen Veränderungen anpassen können.

Abbildung 13:
Visualisierung Planstatt Senner



Vorschlag Gestaltungsvariante Freiflächen Campus Stadt:

1. Begrünung Campus Boulevard
2. Grüne Mitte mit Rasenflächen, Bäumen, Wasser, Retention
3. Lindenhain mit Hängematten
4. Fassadengrün
5. Extensives Gründach

Abbildung 14:
Rahmenplan, Variante 1 – Campus Stadt



Vorschlag Gestaltungsvariante Freiflächen Campus Aspach:

1. Mehr Bäume
2. Retentionsflächen
3. Fassadengrün

Abbildung 15:
Rahmenplan, Variante 1 – Campus Aspach



FAZIT

FREIFLÄCHEN & BIODIVERSITÄT



Die positiven Auswirkungen eines grünen Campus dienen in geringem Maße dem Klimaschutz im engeren Sinne. Bedeutsamer sind diese für die Klimaanpassung, sodass sie sich positiv auf die Menschen vor Ort auswirken, Hitzeperioden besser überstehen lassen und Schäden durch Überschwemmungen reduzieren.

Die hier aufgelisteten Maßnahmen sind entscheidend für die Entwicklung der Freiflächen:

- 1.** Entsiegelung der asphaltierten Flächen.
- 2.** Begrünung des Campus, z. B. mit schattenspendenden Bäumen und Fassadenbegrünung.
- 3.** Umrüstung der bestehenden Dachflächen auf Gründächer in Kombination mit Photovoltaik-Anlagen.
- 4.** Verbesserung der Aufenthaltsqualität durch mehr Sitz- und Kommunikationsmöglichkeiten auf den Freiflächen.

4 ABFALL

Die Vermeidung von und der Umgang mit Abfällen muss ebenfalls integraler Bestandteil eines Klimaschutzkonzeptes sein.

Die Hochschule hat sich bereits im Rahmen des Umweltprogramms zur Erarbeitung eines Abfallmanagements im Sinne der Förderung einer stofflichen Kreislaufwirtschaft verpflichtet. Die Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes sollen dabei helfen, das Programm zu fördern und konsequent umzusetzen.



FOKUS

- Konsequente Abfalltrennung kann zu einer Reduzierung des Restmüllaufkommens von über 20 % führen.
- Im Bereich Abfall müssen auch die Vorketten beachtet werden.
- Die sukzessive Umstellung auf eine papierlose Hochschule kann große Mengen an Papier einsparen.

An den Standorten werden die Abfallfraktionen Restmüll, Papier und Verkaufsverpackungen erfasst. Die Hauptfraktion bildet eindeutig der Restmüll. Eine sinnvolle Abfallfraktionierung existiert nur stellenweise.

Im Rahmen der EMAS-Auditierung und Validierung der Umwelterklärung 2018 wurde für die Hochschule die nach § 3 Abs. 3 GewAbfV (Gewerbeabfallverordnung) erforderliche Abfalldokumentation erstmalig erstellt.

Darüber hinaus wurden keine expliziten Abfallwirtschaftsmaßnahmen entsprechend der fünfstufigen Abfallhierarchie getroffen: Vermeidung, Vorbereitung zur Wiederverwertung, Recycling, sonstige Verwertung, Beseitigung.

Dies zeigt, dass in der Betrachtung der Abfallströme ein großes Potenzial liegt, um aktuellen Umwelanforderungen gerechter zu werden und den Recyclinganteil an dem Hochschulstandort zu erhöhen. Es ist insbesondere notwendig die rechtlichen Vorgaben – GewAbfV, Gelber Sack, Grüne Tonne, etc. – einzuhalten.

Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallrecht sieht im Sinne der Abfallhierarchie eine Rangfolge bei der Betrachtung von Abfällen vor. Die höchste Priorität besitzt die Vermeidung von Abfällen. Dies ist der erste Ansatzpunkt für die Ermittlung weiterer Potenziale. Anschließend wird entsprechend der Hierarchie die Vorbereitung zur Wiederverwertung und das Recycling betrachtet.

Im Sektor Abfälle können für den Campus bis 2030 keine emissionsneutralen Ergebnisse erreicht werden (vgl. Abbildung 16). Um das Ziel einer emissionsneutralen Hochschule zu erreichen, könnten weitere Maßnahmen wie die sukzessive Umstellung auf eine papierlose Hochschule eingeführt werden.

Reduzierung der CO₂-Emissionen

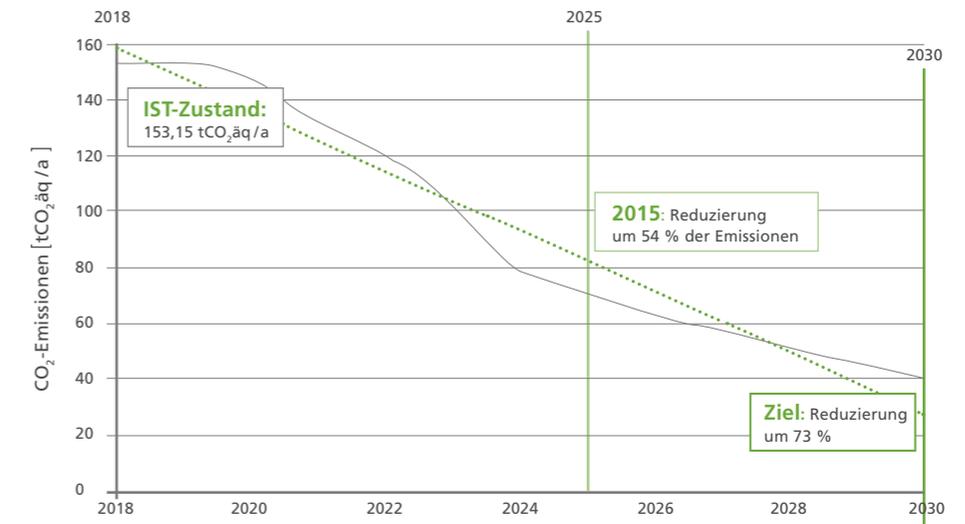


Abbildung 16: Zielkurve der CO₂-Emissionen (Campus) im Abfallsektor



FAZIT ABFALL



In dem Bereich der Abfallthematik können für den Campus bis 2030 keine emissionsneutralen Ergebnisse erreicht werden. Um das Ziel einer emissionsneutralen Hochschule zu erreichen, könnten weitere Maßnahmen wie eine sukzessive Umstellung auf eine papierlose Hochschule zu einer weiteren Minderung der CO₂-Emissionen beitragen. Dadurch könnten große Mengen an Papier reduziert werden, die weiterhin zu CO₂-Emissionen beitragen.

- 1.** Konsequente Abfalltrennung insbesondere im Bereich der Verpackungsabfälle.
- 2.** Abschaffung von Wegwerf-Produkten (Coffee-to-go-Becher, Plastikbesteck, ...).
- 3.** Reduzierung des Papierverbrauchs sowie Einsatz von Recyclingpapier.
- 4.** Einsatz von Presscontainern statt Müllgroßbehältern.



ZUSAMMENFASSUNG KLIMASCHUTZKONZEPT

Mit dem vorliegenden Klimaschutzkonzept verfügt die Hochschule Biberach über eine Klimastrategie, die alle Sektoren (Energie & Gebäude, Mobilität, Abfall sowie Freiflächen & Biodiversität) behandelt. Es werden für alle Bereiche Maßnahmen dargestellt, welche den Weg zu einer klimaneutralen und nachhaltigen Hochschule ebnen.

Für eine erfolgreiche Umsetzung der Klimaschutzziele und Maßnahmen der Hochschule Biberach wird ein schrittweises Vorgehen mit kontinuierlicher Begleitung empfohlen:

Schritt 1: Klimaschutzmanager einstellen und Finanzierung planen

Schritt 2: Masterplan / Maßnahmen für CO₂-Neutralität umsetzen

Schritt 3: Bilanzierungsmethodik auf ganzheitliche Betrachtung erweitern

Schritt 4: EMAS als Compliance-System ausbauen

Im Gebäudebestand besteht erhebliches Optimierungspotenzial im Bereich Sanierung und Stromverbrauch. Ebenso birgt der Verkehrssektor große Optimierungspotenziale. Schwieriger ist die Situation im Bereich der erneuerbaren Energien; hier kann kurzfristig mit vertretbaren Mitteln nur das Potenzial der Sonne sowie das Potenzial Umweltwärme (Außenluft und Grundwasser) für den Betrieb von Wärmepumpen aktiviert werden.

Zusätzlich muss die aktive und kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit als unverzichtbare unterstützende Maßnahme zur erfolgreichen Umsetzung der Maßnahmen eingesetzt werden.

Abbildung 17:
Visualisierung Planstatt Senner



AUSBLICK

WEITERFÜHRENDE PROJEKTE

Der Klimaschutz wird an der Hochschule Biberach aus unterschiedlichen Perspektiven, in zahlreichen Aspekten und auf verschiedenen Ebenen thematisiert und vorangetrieben. Die Hochschule hat im Zuge ihrer EMAS-Zertifizierung einen kontinuierlichen Prozess zum Monitoring und zur Verbesserung des Umweltschutzes an der HBC etabliert und wird diesen verstetigen. Für den Immobilienbetrieb wird modellhaft eine EDV-basierte innovative Lösung eingeführt.

Als nächste Stufe im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative ist die personelle Verstärkung durch die Schaffung einer Stelle „Klimaschutzmanagers/in“ vorgesehen, um die erforderlichen Maßnahmen effektiv koordinieren zu können. Diese werden in Arbeitspakete gegliedert und in Abstimmung mit dem Land als Eigentümer der Liegenschaften weiterentwickelt und umgesetzt.

Hinsichtlich einer nachhaltigen Mobilität über den Hochschulbetrieb im engeren Sinne hinaus wird die HBC aufbauend auf den Ergebnissen des Ideenwettbewerbs „Mobilitätskonzepte für den emissionsfreien Campus“ Optionen nachhaltiger Mobilität im ländlichen Raum darstellen.

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes wurden für die untersuchten Handlungsfelder Maßnahmen entwickelt, die ein integriertes Voranbringen ermöglichen und bewirken sollen. Die Herausforderung besteht in der zielführenden Zusammenführung und konkreten sowie zeitplankonformen Umsetzung.

- Auftraggeber:** Hochschule Biberach
Vertreten durch: Kanzler Thomas Schwäble
- Projektverantwortlicher:** Prof. Dr. iur. G. A. Balensiefen (Hochschule Biberach)
- Projektgruppe HBC:** Prof. Dr. iur. Gotthold Alexander Balensiefen
Prof. Dr. rer. nat. Jörg Entreß
Prof. Dr.-Ing. Roland Koenigsdorff
- Projektbeteiligte:** **Vermögen und Bau Baden-Württemberg Amt Ulm**
Alexandra Rief, Kaufmann. Gebäudemanagement
Andreas Löffler, Technisches Gebäudemanagement
Dipl.-Ing Martina Löhle, Grünflächenmanagement
- Finanzierung:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: 65 %
Ministerium für Finanzen Baden-Württemberg: 35 %
- Erstellt durch:** **Drees & Sommer Advanced Building Technologies GmbH**
Im Konsortium mit: **Drees & Sommer Infra Consult und Entwicklungsmanagement GmbH, Planstatt Senner**
Drees & Sommer Gregor Grassl
Johannes Hopf
Claudio Tschätsch
Marcel Özer
Dr.-Ing. Burkhard Seizer
Jan Vorkötter
Planstatt Senner Johann Senner
Tim Kaysers
- Projektleitung:** **Gregor Grassl & Johannes Hopf (Drees & Sommer)**

Quelle: Integriertes Klimaschutzkonzept der Hochschule Biberach / Abschlussbericht / LINK
Illustration Titel: Planstatt Senner

HBC Hochschule Biberach

Karlstraße 11

88400 Biberach

info@hochschule-bc.de

www.hochschule-biberach.de