

Dr. Peter Schweiger, i.A. von Health for Future Göttingen  
[healthforfuture\\_goe@posteo.de](mailto:healthforfuture_goe@posteo.de)

Dr. Alok Daniel Weßel, i.A. von Scientists for Future Göttingen  
[goettingen@scientists4future.org](mailto:goettingen@scientists4future.org)

Göttingen/Hannover 09.09.21

## **Offener Brief zur Berücksichtigung nachhaltiger Betriebs- & Bauweisen der anstehenden Klinikumsneubauten**

Sehr geehrtes Planungsteam, sehr geehrte EntscheidungsträgerInnen zum UMG-/MHH-Klinikumsneubau,

in einer Allianz von regionalen Umwelt-, Klima- & Ressourcenschutzinitiativen wenden wir uns mit diesem offenen Brief an Sie.

Wir möchten Sie für die Vorteile einer nachhaltigen Bauweise sensibilisieren und von der Notwendigkeit überzeugen, den Neubau des UMG-/MHH-Klinikums als Chance zur Umsetzung eines "green Hospitals" [Ärzteblatt 2020] zu nutzen, um wirksamen Klimaschutz auf regionaler Ebene zu betreiben.

Eine fortschreitende Klimakatastrophe wird viel Leid für Mensch und Tier bringen, hier und überall auf der Welt. Um dessen weitreichende Folgen abzumildern, muss auf vielen Ebenen zügig gegengesteuert werden. Der für Göttingen geplante Neubau der Universitätsmedizin ist gemeinsam mit dem der medizinischen Hochschule Hannover das größte Klinik-Bauprojekt in Niedersachsen. Wir sehen hier immenses Potential, die Treibhausgasbilanz in Göttingen über Jahrzehnte positiv zu beeinflussen. Ein klimaschonender Neubau mit Passivhaus- oder Niedrigenergie-Standard als Leuchtturmprojekt in Südniedersachsen spiegelt in unseren Augen auch die verantwortungsvolle Umsetzung des aktuellen Urteils des Bundesverfassungsgerichtes auf lokaler Ebene wieder.

Wir appellieren deshalb an Sie, die entstehenden Mehrkosten in der Bauphase nicht zu scheuen, sondern eine umfassende Investitions- und Betriebskostenanalyse durchzuführen mit dem Ziel, die Baukosten durch die zu erwartenden Einsparungen bei den Betriebskosten gegenzufinanzieren.

Die Bundesregierung hat das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 verbindlich beschlossen. Jetzt geplante Klinikumsneubauten werden aber sicher länger in Betrieb sein. Dabei entstehende Treibhausgasemissionen müssen der Atmosphäre dann an anderer Stelle wieder teuer entnommen werden. Im Sin-

ne des Gemeinwohls müssen diese Emissionen deshalb streng minimiert werden.

Moderne Technologien wie z.B. elektrifiziertes Heizen unter der Nutzung von Erd- & Umgebungswärme führen durch ihre effiziente Arbeitsweise zu deutlich niedrigeren Primärenergiebedarfen. Das spart Geld und, mit grünem Strom betrieben, auch CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die Nutzung von erneuerbaren Energien durch beispielsweise Photovoltaik bietet gerade bei hohen Eigennutzungsgraden kurze Amortisationszeiten. Im Gegensatz dazu können Gerätschaften zur Verbrennung fossiler Energieträger gerade im Licht einer ansteigenden CO<sub>2</sub>-Bepreisung schnell zu sog. 'stranded assets' werden.

Aus diesem Grund halten wir es für zwingend notwendig, das Universitätsklinikum nachhaltig und klimaschonend zu erbauen und insbesondere auch zu betreiben. Dies ist in unseren Augen sowohl ökologisch als auch ökonomisch sinnvoll.

Die zuletzt öfter verwendete Darstellung, dass eine nachhaltige Bauweise und der Nutzung erneuerbarer Energiequellen Arbeitsplätze gefährden würde, weil zu teuer, lässt sich schnell als völlig überholtes Narrativ entlarven, wenn man Investitions- und Betriebskosten des Gebäudes, summiert über dessen Lebensdauer, betrachtet. In diesem Zusammenhang mutet es schon fast zynisch an, wenn die nachhaltige Bauweise gegen die medizinischen Anforderungen an den Neubau aufgerechnet werden sollen. Wenn man schon Kosten gegen Gesundheit ausspielen will, sollte man eher fragen, ob hohe Betriebskosten durch den wirtschaftlichen Druck nicht ärztliche Therapieentscheidungen langfristig beeinflussen werden.

Die monetären Kosten des Neubaus entstehen auf diesem wie jenem Wege für die Gesellschaft. Dabei muss primär deren Summe minimiert werden und nicht so sehr darauf geschaut und darüber gestritten werden, aus welchem Budget die Kosten finanziert werden. Bei Liquiditätsproblemen der Staatskasse sollte lieber über eine Öffnung für Investitionseinlagen durch Bürger nachgedacht werden.

Ein betriebskostensparendes Nachhaltigkeitskonzept, welches sich stimmig in ein modernes Energiekonzept der Universität einfügt muss deshalb integraler Bestandteil der Gebäudeplanung werden. Die Diskussion über Nachhaltigkeitsaspekte darf nicht erst verzögert, nach einer vollständig gesicherten Finanzierung geführt werden.

Angehängt finden Sie eine Zusammenstellung von weitergehenden Informationen zu Potentialen einer nachhaltigen Bauweise. Wir würden uns freuen, mit Ihnen in einen Dialog zu treten, um die beste Lösung für das Gemeinwohl zu definieren und zu spezifizieren und Sie bei Fragen gerne beratend zu unterstützen.

Die Entscheidungen, die Sie bei der Planung treffen, werden über viele Jahrzehnte hinweg Auswirkungen haben. Sich hier engagiert für Klimaschutz einzusetzen, bedeutet der Verantwortung für uns und für kommende Generationen gerecht zu werden. Darum bitten wir Sie.



# Weiterführende Informationen zu nachhaltigen und erneuerbaren Technologien im Gebäudebereich

---

## Inhalt

Einleitung, Motivation und die „medizinische Perspektive“ .....	4
Potentiale und Vorteile erneuerbarer, nachhaltiger Technologien .....	6
Warum machen erneuerbare Energien und Hocheffizienztechnologien Sinn? .....	6
Weitere Vorteile einer nachhaltigen Bauweise .....	7
Konkrete Lösungsvorschläge für den Klinikumsneubau .....	7
Beispielprojekt “Passivhausklinik Frankfurt Höchst” .....	11
Weitere Vorschläge für nachhaltige Konzepte .....	12
Quellen .....	13

## Einleitung, Motivation und die „medizinische Perspektive“

Ziel dieser Kontaktaufnahme ist es, Sie, die PlanerInnen und EntscheidungsträgerInnen, um eine nachhaltige Bauweise zu bitten und Ihnen Möglichkeiten und die Vorteile der Nutzung von modernen Technologien basierend auf erneuerbaren Energien aufzuzeigen.

Der offensichtliche Vorteil einer „dekarbonisierten Version“ des Neubaus liegt klar auf der Hand: Treibhausgasemissionen werden drastisch vermindert oder sogar wieder eingelagert, was einen Teil unseres Göttinger Beitrages zum global nötigen Klimaschutz ausmacht. Neben diesem physikalisch messbaren Effekt, hätte ein nachhaltig konzipierter Neubau aber auch positive psychologische Effekte in der Bevölkerung: Wenn die öffentliche Hand und öffentliche Institutionen wie die Universität und die Universitätsmedizin in derartige zukunftsweisenden Technologien investieren, ist das ein klares Bekenntnis zum nötigen Handlungsbedarf, einer gelebten Energiewende und der Konkurrenzfähigkeit nachhaltiger Bauweisen und Technologien.

Neben vielen anderen weitreichenden Folgen ist die Klimakrise auch die größte Gesundheitsbedrohung im 21. Jhd. Die Bewältigung der menschengemachten Katastrophe ist eine globale Aufgabe, doch hat Göttingen eine besondere Verantwortung: sowohl in seiner vielbeschworenen Verpflichtung zur Wissenschaft als auch als Standort eines Primärversorgungszentrums mit 1450 Betten und über 7700 MitarbeiterInnen [UMG Homepage].

Die UMG als Arbeits- und Gesundheitsraum, aber auch als Zentrum der Versorgung im Katastrophenfall nachhaltig und unabhängig zu gestalten, ist absolut notwendig.

Zu den Folgen der anthropogenen Umweltzerstörung auf die Gesundheit zählen Hitzetote, Lungenkrankheiten durch Luftverschmutzung, die Zunahme von nicht übertragbaren Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems in Wechselwirkung mit psychischen Erkrankungen als Folge von Katastrophenerfahrung und Hilflosigkeit. Hinzu kommt die Ausbreitung vektorübertragener Erkrankungen und Durchfallerkrankungen durch erschwerten Zugang zu sauberem Trinkwasser. [Haines und Ebi 2019]

Diesen massiven Gesundheitsauswirkungen muss präventiv begegnet werden, um menschlichem Leid vorzubeugen - und den erwartbar hohen gesellschaftlichen Kosten zu begegnen. Statt auf eine nachhaltige Gesundheitsversorgung zu setzen, wird der Gesundheitssektor aktuell auf kurzfristige Gewinne ausgelegt - zu Lasten des allgemeinen Wohlergehens.

4,4 % des Verbrauchs der globalen Treibhausgase lassen sich auf den Gesundheitssektor zurückführen. Damit verbraucht dieser mehr Emissionen als der Flugverkehr und die Schifffahrt. [Health care climate footprint report 2019]

Überdeutlich wird klar: es ist Zeit, den Gesundheitssektor verantwortungsbewusst zu gestalten und gleichzeitig die vielfältigen gesundheitsbezogenen Vorteile einer klimaneutralen Umgebung zunutze zu machen. Der klimafreundliche Bau der Universitätsmedizin Göttingen ist unabdingbar für das Erreichen der notwendigen und anstehenden Klimaneutralität Göttingens.

Liebe KollegInnen, Entscheidungstragende und Gesundheitsprofessionelle, liebe GöttingerInnen und HannoveranerInnen, gemäß des medizinischen Grundsatzes „first, do not harm“ fordern wir Sie auf, mit uns einen Schritt in Richtung einer lebensfähigen Zukunft zu gehen.

Wir erheben hier nicht den Anspruch, solch einen Bau planen zu können, möchten aber Anreize setzen und die Vorteile nachhaltiger Technologien aufzeigen, insbesondere im Hinblick einer umfassenderen Betrachtung der Kosten, also beim Bau, beim Betrieb und dem Rückbau der Anlage. So möchten

wir demonstrieren, dass Ökologie und Ökonomie Hand in Hand gehen können und immer häufiger auch gehen werden.

Neben einer Listung von möglichen, einsetzbaren Lösungskonzepten, möchten wir auch kurz ein Anwendungsbeispiel präsentieren, um die Möglichkeit einer schon getätigten Umsetzung dieser Konzepte zu illustrieren.

## **Potentiale und Vorteile erneuerbarer, nachhaltiger Technologien**

### **Warum machen erneuerbare Energien und Hocheffizienztechnologien Sinn?**

Viele der Lösungskonzepte, die im Zuge der aktuellen Energiewende im Gebäudebereich diskutiert werden, lassen sich auch auf einen Klinikumsneubau anwenden. Bisher genutzte fossile Energieträger zum Heizen oder gar zur Stromerzeugung müssen ersetzt werden. So basieren beispielsweise die Heizkonzepte der Zukunft vollständig oder zu signifikanten Anteilen auf der Nutzung elektrisch betriebener (Groß)Wärmepumpen. Zum einen können diese mit ökologisch generiertem Strom betrieben werden und laufen damit "klimaneutral", zum anderen sind Sie unter den richtigen Rahmenbedingungen hochgradig effizient, so dass aus der eingesetzten Energie ein Vielfaches der nutzbaren Energie resultiert. Bei gleicher Heizleistung wird so z.B. weniger Primärenergie, also weniger zugeführte Energie benötigt.

Wir prognostizieren, dass unsere Energiekosten zukünftig weiter steigen werden. Einerseits in allgemeiner Weise durch die Kostenumlagen der schon seit einigen Jahren laufenden Energiewende, zum anderen insbesondere für fossile Energieträger, da die Politik vernünftigerweise eine Verminderung von Treibhausgasen durch den schon vorhandenen deutschen und europäischen CO<sub>2</sub>-Zertifikatehandel anstrebt. Die Handelspreise der Zertifikate werden weiter steigen und damit werden sich auch zwangsweise fossile Energieträger verteuern.

Ein verminderter Energiebedarf ist damit logischerweise auch aus ökonomischer Sicht anzustreben, und zwar umso mehr, je weiter die Verteuerung mit der Zeit zunimmt. Wir empfehlen also ein Hauptaugenmerk bei der Konzeption des Neubaus auf die Verminderung des Energiebedarfs zu legen. Dieser Argumentation folgt auch die Sinnhaftigkeit einer Bauweise nach hocheffizienten energetischen Niedrigenergiehaus-Standards oder gar dem Passivhausstandard. Bei genauerer Betrachtung sollte man hinzufügen, dass die Verteuerung von Energie nur für externe Energielieferungen gilt, denn die Preise für eine durch Photovoltaik erzeugte Kilowattstunde ist in den letzten Jahren immer weiter gefallen. Somit gilt die großflächige Nutzung von Sonnenenergie zur Stromer-

zeugung definitiv zu dem von uns empfohlenen Portfolio von Maßnahmen. Es wird dann nur folgerichtig sein, die geeigneten Maßnahmen zu ergreifen, um möglichst viel des selbst produzierten Stroms zu nutzen.

In der Summe stehen den anfänglichen höheren Investitionskosten in nachhaltiger Bauweise niedrigere Betriebskosten entgegen, die eine finanzielle Amortisation der Kosten innerhalb eines Bruchteils der Lebensdauer des Gebäudes bewirken und damit auf lange Sicht ökonomisch sinnvoll sind.

## Weitere Vorteile einer nachhaltigen Bauweise

Neben den genannten harten, direkt physikalisch messbaren Fakten, beinhaltet eine nachhaltige Bauweise aber auch weiche Faktoren, welche die vorgeschlagenen Konzepte noch positiver erscheinen lässt. Holz als Baustoff schafft ein angenehmes Raumklima. Die Vermeidung von Kältebrücken sorgt für ein gleichmäßiges Wärmestrahlungsempfinden in den Räumen. Die nachhaltige Bauweise sorgt für ein beruhigtes Gewissen den kommenden Generationen gegenüber.

## Konkrete Lösungsvorschläge für den Klinikumsneubau

- Niedrigenergie-Standard

Energie, die nicht verbraucht wird, muss man auch nicht erzeugen oder einkaufen. Es gilt demnach Verlustenergie durch die Gebäudehülle so gut wie möglich zu minimieren. Geeignete Maßnahmen sind hier die Verbauung effizienter, wärmedämmender Elemente aller Umfassungsflächen (Fenster, Außentüren- & Wände), eine hohe Luftdichtigkeit, Vermeidung von Kältebrücken. Beim noch strengeren Passivhausstandard gilt, dass der Primärenergiebedarf durch o.g. Maßnahmen auf unter 120 kWh / m<sup>2</sup>/ a reduziert wird [Passivhaus]. Zusätzlich fügt man oft eine Wärmerückgewinnung aus der Abluft hinzu, bindet bei Kühlung saisonale Wärmespeicher mit ein und nutzt effiziente Heizsysteme, um den geforderten, niedrigen Energiebedarf zu erreichen.

- Holzbau

Da Holz bei richtiger Bauweise exzellente Dämmeigenschaften besitzt ist es eine ökonomisch konkurrenzfähige Alternative zu herkömmlichen Baustoffen in Niedrigenergiebauweise und nutzt damit die oben genannten monetären Vorteile der Betriebskosteneinsparungen.

Aus Sicht des Klimaschutzes spart man durch die Verwendung von Holz nicht nur direkt Treibhausgas-Emissionen ein, die sonst durch die Verwendung von

Zement entstünden, sondern lagert auch CO<sub>2</sub> langfristig ein, welches beim Baumwachstum aus der Atmosphäre entzogen wurde (1m<sup>3</sup> Holz bindet ~0,9 t CO<sub>2</sub>). [Holzbau].

Weitergehende Vorteile im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung auf den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes ist, dass verbautes Holz in einer Kreislaufwirtschaft am Lebensende eine positive Energiebilanz aufweist, indem es z.B. als Brettschichtholz mehr als 200% der investierten (grauen) Energie als Heizwert liefert. Weiterhin hat es positive Effekte wie die Stärkung der regionalen Wertschöpfung und kurze Bauzeiten. Entgegen gängiger Vorurteile können mit Holz die Forderungen aktueller Brandschutzverordnungen erfüllt werden.

- Photovoltaik

Die Fassaden- und Dachflächen sollten als Träger für Photovoltaikanlagen dienen, um die eingestrahlte Sonnenenergie zu nutzen. Photovoltaik erzeugt Strom aus Sonnenlicht. In sonnigen Stunden kann so ein Teil des eigenen Strombedarfs gedeckt werden. Strom, der über den Eigenbedarf hinaus erzeugt wurde, kann gegen eine Rückvergütung ins öffentliche Netz eingespeist werden, was sich positiv in der Betriebskostenbilanz des Gebäudes niederschlägt.

- Smartes Lastenmanagement

Eigens produzierter Solarstrom ist günstig. Deshalb macht es Sinn, diesen so gut es geht selbst zu nutzen. So lässt sich mancher Stromverbrauch gut auf Zeiten verschieben, in denen Strom günstig ist: Autoclaven können z.B. ausschließlich in sonnenreichen Stunden laufen oder Kühlräume können Tagsüber auf niedrigere Temperaturen gekühlt werden und davon in der Nacht zehren, etc. Der richtige Betriebszeitpunkt muss den elektrischen Verbrauchern mitgeteilt werden. So ist bei der Planung des Neubaus auf ausreichende Einbindung der Verbraucher in ein entsprechendes Kommunikationsnetzwerk zu achten.

- Batteriespeicher

Durch die Nutzung von Batteriespeichern kann der solar erzeugte Strom auch über die Zeiten hinaus bereitgestellt werden, zu denen die Sonne scheint. Der Bedarf an extern zugeführter Energie wird dadurch nochmals gesenkt.

- Solarthermie

Solarthermie nutzt die Wärme der solaren Strahlung, z.B. zur direkten Unterstützung der Heizung oder zur Warmwasserbereitung.



- Wärmepumpen & mittel- und oberflächennahe Geothermie

Wärmepumpen entziehen einem Energiereservoir Wärme und transportieren sie unter Verwendung von Strom in ein Nutzreservoir, also z.B. das Heizsystem der neuen Klinik. Umgangssprachlich könnte man sagen, dass Wärmepumpen schon vorhandene Wärme „konzentrieren“. Auf den Zeitraum eines Jahres betrachtet übersteigt die Menge an nutzbarer Wärme die investierte Energie dabei um ein Vielfaches, dessen Wert als sog. Jahresarbeitszahl quantifiziert wird. Diese hängt davon ab, welche Temperatur im Nutzreservoir bereitgestellt werden soll und welche Temperatur das Energiereservoir eigentlich über das Jahr betrachtet hat. Bei einer wasserbasierten Klimatisierung durch aktivierte Bauteile (z. B. Betondecken) reichen Vorlauftemperaturen aus dem Nutzreservoir von 40 Grad Celsius aus. Nutzt man das Erdreich in Oberflächennähe z.B. durch aktivierte Fundamentbauteile, durch flache (bis 150 m) oder mitteltiefe Bohrungen (bis 1500 m), kann dort je nach Tiefe Wärme bei einer Temperatur von ca. 10 bis 40 Grad entnommen werden. Unter solch günstigen Rahmenbedingungen können Jahresarbeitszahlen von 4-5 erreicht werden [Fischer & Madani 2017]. Dem Gebäude muss also nur ein Viertel bis Fünftel der ansonsten benötigten fossilen Energie in Form von Strom zugeführt werden.

- Wärme- & Kältespeicher

In den Sommermonaten herrscht meist ein Überfluss an eingestrahelter Sonnenenergie bei niedrigem Heizbedarf. Durch intelligente Steuerung kann diese Wärme den o.g. Energiereservoirs zugeführt werden, welche dann im Winter entnommen werden kann.

Außerdem gibt es noch einen weiteren Vorteil. Die Hitzesommer der letzten Jahre mit vielen assoziierten Toten haben neben dem Bedarf an Wärme auch das Thema Kälte in den Fokus gerückt. Durch intelligentes und vorausschauendes Energiemanagement werden die Energiereservoirs durch deren Nutzung über den Winter (lokal) ausgekühlt. Das kann wiederum im Sommer genutzt werden, um das Gebäude zu kühlen. Bei der Verwendung von wasserbasierter Kühlung bekommt man also eine effiziente Kühlung mit Wärmespeicherung mitgeliefert, die sonst aufwändig und kostenintensiv zusätzlich eingebaut werden müsste.

Die technisch-ökonomische Studie von Schüppler et al (2019) für erdgebundene saisonale Wärmespeicher für ein Krankenhaus in Karlsruhe sollte hier als Hilfestellung zu den Planungen dienen. Die geologisch-strukturellen Rahmenbedingungen für solch eine geotechnische Nutzung des Untergrundes im Bereich der UMG sind in der Arbeit von Winter (2015) zusammengefasst.

- Tiefe Geothermie

Tiefe Geothermie bietet (bei höheren Investitionskosten) noch höhere Energieausbeuten durch die höheren Temperaturen in tieferen Erdschichten. Die aktuelle Studie von Romanov & Leiss (2021) zu ökonomischen Szenarien der tiefen Geothermie auf dem Göttinger Campus zeigen, dass hier für eine Realisierung eine öffentliche Förderung der Bohrung Voraussetzung ist. Diese wäre durch das in Kürze in Kraft tretende Förderinstrument des BMWi „Energieeffiziente Netze“ möglich. Voraussetzung hierfür ist die Vorlage eines Wärmeenergieumwandlungsplans, den wir bei Berücksichtigung der in diesem Papier gemachten Vorschläge hätten. Dann ließe sich die Entwicklung der tiefen Geothermie über das derzeit laufende EU-Projekt MEET in Kombination mit der mitteltiefen Geothermie hinaus weiterverfolgen.

- Blockheizkraftwerke

Die bisher genannten Maßnahmen führen zu keiner vollständigen Energieautarkie. Somit wird es tages- und jahreszeitabhängig immer wieder Zeiten geben, an denen der Anlage Energie von außen zugeführt werden muss. Hier bieten sich Blockheizkraftwerke an, die in ihrem Kraft-Wärme-gekoppelten Betrieb einen Energieträger zur Stromerzeugung nutzen und die dabei zwangsweise erzeugte Abwärme zum Heizen nutzen. So wird die zugeführte Energie deutlich umfassender genutzt. Das derzeit im Aufbau befindliche modulare BHKW-System erlaubt einen bedarfsgerechten Betrieb und erleichtert eine sukzessive Umstellung auf treibhausgasneutrale Energieträger.

- Regenwassernutzung

Regenwasserrückhaltung, die ohnehin planungsrechtlich gefordert sein dürfte, ließe sich als „intelligente Zisterne“ ausführen, um aufgefangenes Regenwasser zur Nutzung bereitzustellen, solange kein Starkregen prognostiziert ist. Bei Vorhersage eines Unwetters entleert die Steuerung automatisch den Speicher für die Aufnahme der prognostizierten Regenmenge. Auf diese Weise könnte Regenwasser mit entsprechender Vorbehandlung die meiste Zeit für Bewässerung oder im Gebäude für WC-Spülung, adiabatische Kühlsysteme oder andere Zwecke nutzbar gemacht werden. Eine Regenwasserzentrale würde die vollautomatische Druckerhöhung mit bedarfsgerechter, hygienischer Trinkwasser-Nachspeisung über einen Funktionstank gewährleisten, in Kombination mit der Steuerung der „intelligenten Zisterne“ und ggf. Überwachung der Wasserqualität. Aufgrund zunehmender Wetterextreme und Investitionsstau sind deutliche Preissteigerungen beim Trinkwasser abzusehen. Regenwassernutzung trägt dazu bei, wertvolles Trinkwasser einzusparen, und das Gebäude sowie die begrünten Außen- Dach- und Fassadenelemente zuverlässig und ressourcenschonend mit hochwertigem Regenwasser zu versorgen.

- integriertes Betriebswassermanagement

Die Löschwasserbevorratung kann mit Regenwasser-Rückhaltung oder -nutzung in einer Zisterne kombiniert werden. Durch Zusammenlegung von Behältern und intelligenter hydrologischer Wasserführung und Steuerung lassen sich Behältermaterial und Erdaushub verringern und Leitungen bündeln. Überschüssiges Regenwasser kann bei geeignetem geologischen Untergrund versickert werden und so zur Grundwasserneubildung beitragen. Das neue Arbeitsblatt DWA 102 rückt die Wiederherstellung natürlicher Wasserkreisläufe in den Vordergrund.

## **Beispielprojekt “Passivhausklinik Frankfurt Höchst”**

Das Rad des nachhaltigen Klinikumsbaus muss für den UMG-Neubau in Göttingen nicht neu erfunden werden. In Frankfurt Höchst wird gerade die erste Passivhaus-Klinik Europas gebaut. Das 263 Mio. Euro teure Projekt soll Ende 2021 bzw. Anfang 2022 fertiggestellt werden, nachdem 2016 der Generalunternehmer beauftragt wurde. Bei der Klinik handelt es sich um ein Gebäude nach Passivhaus-Standard, das 704 Betten beherbergt und eine Nutzfläche von 34.450 m<sup>2</sup> auf acht Geschossen unterbringt. Die zusätzlichen Kosten für die Bauweise nach Passivhausstandard wurden mit 3,3 Mio. Euro geplant, was ca. 4-6% Mehrkosten zur damals gesetzlich vorgeschriebenen ENEC 2014 bedeuten. Die Kosten pro Bett liegen mit ca. 350 Tsd. Euro in der unteren Hälfte des Kostenbereichs vergleichbarer, bestehender Klinikbauten ohne Passivhausstandard (Bandbreite 217.310 bis 512.432 € pro Bett). Der jahreszeitabhängige Endenergiebedarf pro Monat wurde nach DIN V 18599 auf 1,355 Mio. kWh (Januar) bzw. 1,103 Mio. kWh (Juni) berechnet. Der nötige Primärenergiebedarf wurde durch die nachhaltige Bauweise nahezu halbiert, was auch die Betriebskosten merklich senken wird.

Beim Bau wurden folgende Wärmedämmwerte (U-Wert) eingehalten

Außenwände: 0,15 W/m<sup>2</sup>K

Fenster incl. Rahmen: 0,8 W/m<sup>2</sup>K

Dachfläche: 0,15 W/m<sup>2</sup>K

Bodenplatte: 0,21 W/m<sup>2</sup>K

Luftdichtigkeit: n 50 < 0,3 1/h

welche auch für die niedersächsischen Neubauten als Richtwerte dienen sollten.

[ZEG-Passivhausklinik]

## Weitere Vorschläge für nachhaltige Konzepte

- Es ist notwendig, sich in schon bestehende, übergeordnete Energieversorgungskonzepte, z.B. “Campusversorgung” (Uni, UMG, MPG, ...) einzugliedern, um so Energie bedarfsgerecht austauschen zu können.
- Die Verkehrswende wird auch in Göttingen künftig immer offensichtlicher werden. Die Planung des UMG-Neubaus sollte diese Entwicklung antizipieren und für eine gute Erreichbarkeit durch öffentliche Verkehrsmittel sorgen, das Gelände aber auch so gestalten, dass ausreichend wetterfester Parkraum für Fahrräder und elektrische (Klein-)mobile geschaffen wird.
- Energiebedarf, Investitionskosten und Amortisationsdauern lassen sich für ein derartiges Gebäude gut abschätzen. Das schafft Vertrauen für InvestorInnen. Die zusätzlich notwendigen finanziellen Investitionen für eine nachhaltige Bauweise könnten bei entsprechender Rendite durch Einlagen von BürgerInnen mitgetragen werden. Der Bedarf an grünen Anlagemöglichkeiten steigt stetig und eine Investition der BürgerInnen in derartige Leuchtturmprojekte für den Klimaschutz und vor der eigenen Haustür würden den psychologischen Effekt des (notwendigen) Wandels weiter stärken.
- Die Bindung von Treibhausgasen in Bäumen wird in den kommenden Jahrzehnten eine immer größere Rolle spielen. Auch kleine Beiträge sind sinnvoll. Ein dem Gebäude angegliederter Waldgarten kann sich als lokaler Erholungsraum positiv auf das Befinden und die Gesundheit der Patienten auswirken. Gerade an warmen Sommertagen könnte ein Waldgarten seinen kühlenden Effekt beweisen.
- Grundsätzlich gilt es, so wenig Flächen wie möglich zu versiegeln, da Böden auch ein wichtiger CO<sub>2</sub>-Speicher sind. Außerdem helfen begrünte Flächen dem Erhalt der Artenvielfalt. Unversiegelte Flächen helfen beim Unwetterschutz.

- Gebäudebegrünungen stellen eine effektive ökologische Aufwertung dar. Sie verbessern die Wärmedämmung, schaffen eine Kühlfunktion für das Gebäude, halten die Luft rein, tragen zur Erhöhung der biologischen Vielfalt bei und stärken die Erholungswirkung. Daher sollten sowohl Dach- als auch Fassadenbegrünungen für den Neubau vorgesehen werden. [Fassadenbegrünung]
- In der CO<sub>2</sub>-Gesamtbilanzbetrachtung ist es notwendig, den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes zu betrachten. Verantwortungsvolles, nachhaltiges Bauen bedeutet einen längeren Lebenszyklus als die derzeitigen 60-Jahre-Zyklen.
- Verankern Sie Klimaschutz auch strukturell in der Planung und dem Betrieb durch KlimaschutzmanagerInnen. Berücksichtigen Sie den Leitfaden zur Integration von Klimaschutz in Kliniken [KLIK].

## Quellen

[Ärzteblatt 2020] Litke, N.; Szecsenyi, J.; Wensing, M.; Weis, A.; “Green Hospitals: Klimaschutz im Krankenhaus”; Dtsch Arztebl 2020; 117(11): A-544 / B-468

[Haines und Ebi 2019] Haines A, Ebi K, “The Imperative for Climate Action to Protect Health”. *New England Journal of Medicine* 380, 263–273, 2019

[Health care climate footprint report 2019] <https://noharm-global.org/documents/health-care-climate-footprint-report>; Zugriff am 18.05.2021

[UMG Homepage]. <https://www.umg.eu/>; Zugriff am 18.05.2021

[Passivhaus] Passivhaus Institut Darmstadt : <https://passiv.de>

[Holzbau] Infobroschüre „Bauen mit Holz = aktiver Klimaschutz“, Holzforschung München, WZW & TU München , 2010, <https://www.clusterforstholzbayern.de/images/stories/downloads/broschuere/broschuere-bauen-mit-holz-klimaschutz.pdf>

[Fischer & Madani 2017] David Fischer, Hatef Madani: On heat pumps in smart grids: A review. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Band 70, 2017, S. 342–357, doi:10.1016/j.rser.2016.11.182.

[DWA] Arbeitsblatt DWA-A 102-1/BWK-A 3-1 - Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer - Teil 1: Allgemeines - Dezember 2020  
<https://webshop.dwa.de/de/dwa-a-102-1-regenwetterabflusse-12-2020.html>

[ZEG-Passivhausklinik] Beitrag der Zentrale Errichtungs Gesellschaft mbH für das Klinikum Frankfurt Höchst zur Fachkonferenz „effiziente Gebäude“ 2018 und Daten von der ZEG Webseite <https://www.neubau-klinikum-frankfurt.de/daten-und-fakten> (Stand 22.08.2021)

[Fassadenbegrünung] BUND Göttingen (2017): Leitfaden Fassadenbegrünung. in Kooperation mit Klimaschutz Göttingen. URL: [https://www.bund-goettingen.de/fileadmin/goettingen/Entwicklung\\_Stadt\\_und\\_Land/Begruenung/Leitfaden\\_Fassadenbegruenung\\_END.pdf](https://www.bund-goettingen.de/fileadmin/goettingen/Entwicklung_Stadt_und_Land/Begruenung/Leitfaden_Fassadenbegruenung_END.pdf)

Romanov, D.; Leiss, B. Analysis of Enhanced Geothermal System Development Scenarios for District Heating and Cooling of the Göttingen University Campus. *Geosciences* 2021, 11, 349. <https://doi.org/10.3390/geosciences11080349>

Schüppler, S., Fleuchaus, P. & Blum, P. Techno-economic and environmental analysis of an Aquifer Thermal Energy Storage (ATES) in Germany. *Geotherm Energy* 7, 11 (2019). <https://doi.org/10.1186/s40517-019-0127-6>.  
<https://geothermal-energy-journal.springeropen.com/articles/10.1186/s40517-019-0127-6>

Winter, L. (2015): Geologisch-strukturelle Modellierung des oberflächennahen Untergrundes von NE-Göttingen im Hinblick auf geotechnische und geothermische Nutzung/Geological-structural modelling of the proximate subsurface of NE-Goettingen regarding geotechnical and geothermal utilization.- Unveröffentlichte MSc-Arbeit Universität Göttingen.

[KLIK] Bund für Umwelt und Naturschutz e.V.; Leitfaden “Klimaschutz in Kliniken verankern”; Online Brochüre 2016 <https://www.klik-krankenhaus.de/das-projekt/klik-leitfaden/>