

Energie-Rundweg durch Tübingen



Tübingen macht
blau
Klimaneutral bis 2030

Impressum

© 2023

*Herausgegeben von der Universitätsstadt Tübingen
Stabsstelle Umwelt- und Klimaschutz*

Bilder Umschlag:

© *Mit freundlicher Genehmigung von Beate Allmendinger und Matthias Laidig
(ebök Planung und Entwicklung GmbH Tübingen)*

© *swt/Jörg Jäger*

© *swt/Marquardt*

Layout und Druck: Represtelle Hausdruckerei

Gedruckt auf 100 Prozent Recyclingpapier

Inhalt

Grußwort	2
Zum Energie-Rundweg	3
Station 1 Energiewendeausstellung	4
Station 2 Nonnenhaus	6
Station 3 Technisches Rathaus	8
Station 4 Heizkraftwerk Brunnenstraße	10
Station 5 Feuerwehrhaus Lustnau	12
Station 6 Solarpark „Lustnauer Ohren“	14
Station 7 Neckarwerk	16
Station 8 Radbrücke Mitte	18
Übersichtsplan	20
Station 9 Westspitze	22
Station 10 Uhlandbad	24
Station 11 Passivhaus Thiepval-Areal	26
Station 12 Null-Energie-Haus, „elementar“	28
Station 13 Wildermuth-Gymnasium	30
Station 14 GWG-Gebäude mit Solardachziegeln	32
Station 15 Grundschule im Aischbach	34
Station 16 Paul Horn-Arena	36
Station 17 Freibad	38
Tabelle:	
Zusammenfassung der wichtigsten Energiekennwerte	40



Liebe Gäste,

Bürgerschaft, Stadtwerke und Stadtverwaltung in Tübingen setzen sich bereits seit langem aktiv für den Klimaschutz ein. Auch in Tübingen liegt der Schlüssel zum Klimaschutz und einer vernünftigen, auf Dauer bezahlbaren Energieversorgung bei den drei „E“: Energiesparen, Energieeffizienz und Erneuerbare Energien.

Wenn es um Klimaschutz geht, liegt Tübingen unter den deutschen Städten weit vorne. Unser Ziel: Klimaneutralität bis 2030. Wie wir das umsetzen, möchten wir Ihnen mit diesem Energie-Rundweg durch Tübingen zeigen. Sowohl viele engagierte Bürgerinnen und Bürger als auch die Stadtwerke Tübingen, eine 100-prozentige Tochter der Stadt, und die Stadtverwaltung können tolle Vorzeigeprojekte im Klimaschutz präsentieren.

Hiermit lade ich Sie herzlich ein, einige Beispiele für „Klimaschutz zum Anfassen“ zu erleben und wünsche Ihnen einen spannenden und informativen Energie-Rundweg.

Mit freundlichen Grüßen
Ihr

Boris Palmer
Oberbürgermeister

Zum Energie-Rundweg durch Tübingen

Mit dem Energie-Rundweg durch Tübingen wollen wir Sie auf eine kurzweilige Entdeckungsreise einladen. Dabei informieren wir Sie über Möglichkeiten der umweltschonenden Nutzung von regenerativer Energien und der Energieeinsparung in der Praxis.

Anhand von 17 Stationen führen wir Sie durch die Tübinger Innenstadt und an den Stadtrand. Los geht es in zentraler Lage beim Rathaus am Marktplatz. Danach kann es in verschiedene Richtungen weitergehen, in den Osten der Stadt, nach Lustnau, in südliche Richtung nach Derendingen und in die Weststadt. Alle drei Touren sind ähnlich lang, können aber auch an bestimmten Punkten wie dem Nonnenhaus, dem Wildermuth Gymnasium oder der Radbrücke beliebig gewechselt und kombiniert werden.

Der komplette Rundweg dauert ca. 3 ½ bis vier Stunden, für die kurze Variante brauchen Sie ca. zwei Stunden. Wenn Sie mit dem Rad fahren, dann planen Sie für die lange Variante mit allen Stationen ca. 1 ½ bis zwei Stunden ein, die kurze Variante nimmt ca. eine Stunde bis 1 ¼ Stunden in Anspruch.

Die Strecke ist leicht zu bewältigen. Leihfahrräder gibt es in Tübingen zum Beispiel bei vielen Radhändlern (www.tuebingen.de/radfahren/31482.html#/34129) oder wählen Sie eines der E-Bikes der Firma TIER, die in der Stadt verteilt sind. Die Routen des Energie-Rundwegs können Sie dem Übersichtsplan auf den Seiten 20/21 entnehmen.

Und wenn eine Strecke doch mal zu lang sein sollte, nutzen Sie gerne den TüBus, der Sie klimafreundlich ans Ziel bringt. Dafür ist für jede Station die nächste Bushaltestelle angegeben.

Wir wünschen viel Vergnügen!

Energiewendeausstellung

Im Rathausfoyer, Am Markt 1

Bei der Ausstellung „Energiewende in Tübingen“ im Foyer des Rathauses kann man seit 2016 interaktiv herausfinden, wie schwer der persönlicher CO₂-Rucksack wiegt und was man jeden Tag für den Klimaschutz tun kann.

Die Ausstellung schickt sie auf einen virtuellen Wanderweg durch die vier Lebensbereiche Strom, Wärme, Mobilität und Konsum. Dabei erfahren Sie, wie sich Ihr persönlicher CO₂-Rucksack tagtäglich füllt.

Welche Aktivitäten belasten Umwelt und Klima am stärksten? Was passiert in Tübingen alles, um in diesen Bereichen das Klima zu schonen? Wie gestalten die Stadtwerke die Tübinger Energiewende mit? Multimediale Inhalte, Videos, Exponate und Experimente machen die Ausstellung zu einem interaktiven Erlebnis. Ein „Klima-Quiz“ lädt dazu ein, Fragen zu den Themen-Inseln zu beantworten. Unter allen Einsendungen wird alle drei Monate ein Wanderrucksack verlost.

Die Ausstellung wurde von den Stadtwerken Tübingen, swt konzipiert und umgesetzt.

Station 1



Sie kann zu den Rathaus-Öffnungszeiten besucht werden:
Montag bis Donnerstag 8 bis 17 Uhr | Freitag 8 bis 16 Uhr

Jetzt liegt es an Ihnen:

Ausgehend vom Rathaus können Sie jede der drei Routen starten:

- Route 1 führt nach Osten, ebenfalls über das Nonnenhaus und weiter Richtung Lustnau oder über die Neckarbrücke zum Uhlandbad und von da aus am Neckar entlang
- Route 2 liegt im den Süden Tübingens, wo Sie über das Uhlandbad oder zuerst über das Wildermuth-Gymnasium Richtung Derendingen folgen können
- Route 3 führt nach Westen, welche Sie mit dem Nonnenhaus oder dem Wildermuth-Gymnasium beginnen können

Nächste Bushaltestelle:

Nonnenhaus (Linien: 1-9, 11-13, 16-19, 21, 23, 33, 826, 828)



Station 1

Nonnenhaus

Beim Nonnenhaus 12

Das Nonnenhaus mit seinem markanten Erker liegt am Ammerkanal. 1488 war es als Dominikanerinnen-Kloster entstanden, später zogen Professoren der Universität ein. Heute ist es in Privatbesitz.

Um seinen hohen historischen Wert des 1488 erbauten Dominikanerinnen-Klosters zu erhalten, wurde das Nonnenhaus 2007/2008 umfassend und detailverliebt saniert.

Das Dach und die verputzte Ostseite wurden optimal gedämmt. Für eine nahezu ebenso effiziente Innendämmung der Sichtfachwerk-wände auf der West- und Südseite entwickelte man uralte Bautechniken bauphysikalisch klug weiter (üblicher Aufbau der Wände: Lehm – Holzweichfaser – Lehm).

Vervollständigt wurde das Energieeffizienzkonzept durch eine moderne Gasheizung, kontrollierte Wohnraumbelüftung so-wie durch neue Fenster mit optimierten Dämmwerten.



Station 2

Tatsächlich hat die Sanierung die ambitionierten Planziele weit übertroffen: Mit einem Jahres-Wärmebedarf von ca. 37 Kilowattstunden pro Quadratmeter wurde der weit unter den gesetzlichen Vorgaben für Neubauten liegende Planungswert von 60 Kilowattstunden pro Quadratmeter deutlich unterschritten.

Das historische Gebäude, in dem auf 800 Quadratmeter Wohnungen, Läden und Werkstätten untergebracht sind, ist heute optimal gedämmt und bietet mit modernster Technik, Bäder und Küchen sowie einen Aufzug höchsten Wohnkomfort.

Das Nonnenhaus belegt, dass Klimaschutz, ökologisches Bauen, Denkmalschutz und letztlich auch Wirtschaftlichkeit miteinander gut vereinbar sind. Es wurde deshalb zu Recht zu einem der „ältesten Energiesparhäuser Deutschlands“ ernannt.

Nächste Bushaltestelle:

Nonnenhaus (Linien: 1-9, 11-13, 16-19, 21, 23, 33, 826, 828)



Station 2

Technisches Rathaus

Brunnenstraße 3

2019 wurde das technische Rathaus in der Brunnenstraße neu eingeweiht: statt das alte, sanierungsbedürftige Gebäude aus den 1950er Jahren komplett abzureißen, hatte man sich für einen Teilerhalt des Altbaus entschieden. An diesen wurde dann neu angebaut und insgesamt 3.000 Quadratmeter zusätzliche Fläche geschaffen. Im lichtdurchfluteten Atrium können heute die Fassade des ursprünglichen Gebäudes und eine erhaltene Wendeltreppe bewundert werden. Gleichzeitig schuf man durch die Ziegelfassade ein einheitliches Erscheinungsbild.

Der Teilerhalt der Bausubstanz machte es möglich, das Vorhaben ressourcenschonend umzusetzen, da weniger Energie und Baumaterial benötigt wurden. Die Energie, die beim Bau und Abriss aufgewendet werden muss, nennt man „graue Energie“. Die Kompaktheit und die wärmegeämmte Lochfassade des Gebäudes reduzieren seinen Energieverbrauch. Mittels Geothermie und Solarstromanlagen wird erneuerbare Energie gewonnen.



Station 3

Der Erweiterungsbau wurde als Passivhaus errichtet. Im ursprünglichen Gebäude wurden, wo es möglich war, neue Bauteile in Passivhausqualität ausgeführt. Dazu zählen, Fassaden, Dach, Fenster und die haustechnischen Anlagen. Diese Maßnahmen haben den Heizwärmeverbrauch von 430.000 auf 175.000 Kilowattstunden pro Jahr reduziert; trotz 60 Prozent mehr Fläche.

Der neue Bau ist eine Hommage an die Nachkriegsarchitektur mit ihren einfachen Konstruktionsprinzipien und dem reduzierten Materialeinsatz. Ebenso sorgen der verwendete Recyclingbeton und eine langlebige Ziegelfassade für eine Ressourcenersparnis.

Nächste Bushaltestelle:

Wilhelmstraße (Linien: 1-9, 11-13, 16-19, 21, 23, 33, 826, 828)



Station 3

Heizkraftwerk Brunnenstraße

Brunnenstraße 15

Das Heizkraftwerk Brunnenstraße erzeugt Strom und Wärme in effizienter Kraft-Wärme-Kopplung. Gebäude der Universität, der Kliniken und weite Teile der Tübinger Altstadt werden von hier mit Fernwärme versorgt.

1930 war der denkmalgeschützte Ziegelbau als erstes Universitäts-Fernheizwerk in Betrieb gegangen. Das Waschhaus der Kliniken schloss sich unmittelbar an. Damals diente Dampf als Wärmemedium. Ab 1996 gehörte die Anlage als „Gemeinschaftskraftwerk Tübingen“ je zur Hälfte der Fernwärmegesellschaft Baden-Württemberg und den Stadtwerken Tübingen. Damals wurde es auf Kraft-Wärme-Kopplung umgestellt.

Seit 2007 sind die swt alleiniger Betreiber des Heizkraftwerks, haben es bis 2012 umfassend modernisiert und das Fernwärmenetz ausgebaut. Als Blockheizkraftwerk (BHKW) mit energiesparendem Heißwassersystem erreicht die Anlage nun einen Gesamtwirkungsgrad von 80 Prozent.



Station 4

Zwei Gasturbinen mit einer elektrischen Leistung von je 4.650 kW sind hier installiert.

Aktuell versorgen die swt insgesamt mehr als 1.600 Gebäude mit Fernwärme, die in den kommenden Jahren klimaschonend ausgebaut werden soll. Bis 2030 sollen 70 Prozent der verteilten Wärme aus regenerativen Quellen stammen. An der Reutlinger Straße in der Au und beim Klärwerk in Lustnau sind regenerative Wärmeerzeugungsanlagen in Vorbereitung.

Jährlich erzeugt das Kraftwerk durchschnittlich 20 Millionen Kilowattstunden Strom und 50 Millionen Kilowattstunden Wärme.

Nächste Bushaltestelle:

Wilhelmstraße (Linien: 1-9, 11-13, 16-19, 21, 23, 33, 826, 828)

Feuerwehrhaus Lustnau

Alberstraße 15

Dass ein Feuerwehrhaus auch aus Holz sein kann, scheint zunächst zu wundern. Dabei bietet die Holzbauweise einige Vorteile: Es ist ein Mythos, dass Holzhäuser eine erhöhte Brandgefahr darstellen. Bei einem Brand bleibt das Holz recht stabil, da durch das Verbrennen der ersten Holzschicht Kohle entsteht, die darunterliegende Schichten und den Kern des Werkstoffs vor einem plötzlichen Zusammenbruch schützt.

Die wohl wichtigsten Argumente für eine Holzbauweise sind der nachwachsende Rohstoff Holz und die Bindung von CO_2 : Während des Holzwachstums wird dieses aus der Atmosphäre in der Zellstruktur des Holzes gebunden. Für den Baustoff Holz sind das im Falle des Feuerwehrhauses ca. 380 Tonnen gebundenes CO_2 . Lediglich der Aufzugsschacht und die Bodenplatte wurden aus Beton hergestellt. Das teilweise begrünte Dach trägt eine Photovoltaik-Anlage zur Stromerzeugung und eine Solarthermie-Anlage für Warmwasser. Im Winter wird mit Pellets geheizt.

Station 5



Bei der Konstruktion konnte einiges an CO₂ reduziert werden. Gegenüber einem konventionellen Massiv- oder Stahlbau mit ca. 85 Tonnen CO₂ Freisetzung liegt dieser Wert bei Holz bei ca. sechs Tonnen CO₂. Zusätzlich wurde die regionale Baukultur gefördert, denn das FSZ-zertifizierte Baumaterial stammt aus dem Schwarzwald und dem Allgäu und wurde in der Region gefertigt.

Das Bauen mit Holz ist schnell, präzise und ressourceneffizient. Nach nur eineinhalb Jahren Bauzeit, konnte das Feuerwehrhaus im Januar 2023 eingeweiht werden.

Das Gebäude wurde entsprechend der Energieleitlinie der Universitätsstadt Tübingen als Passivhaus geplant. Wegen der vielen Toröffnungen und der Temperierung in der Fahrzeughalle und den Lageranbau war für diese Teile ein Passivhausstandard nicht realisierbar.

Nächste Bushaltestellen:

Benzstraße / Stuttgarter Straße (Linien: 21, 1, 7, 23, 828, 826)



Station 5

Solarpark „Lustnauer Ohren“

Kusterdingerstraße/Eisenbahnstraße

Im November 2022 haben die Stadtwerke den Solarpark „Lustnauer Ohren“ in Betrieb genommen; die erste Freiflächen-Photovoltaik-Anlage Tübingens an der Bundesstraße B27 in der Nähe des Stadtteils Lustnau.

Für die Anlage wurden die Innenflächen zwischen den Auf- und Abfahrten genutzt – auch „Ohren“ genannt. Bereiche, die stark durch den Verkehr belastet und daher kaum nutzbar sind.

2.880 Photovoltaik-Module erzeugen hier nun etwa 1,16 Millionen Kilowattstunden Ökostrom. Das entspricht dem Verbrauch von rund 300 Vier-Personen-Haushalten.

Solche Brachflächen und Randstreifen an Bundes- und Landstraßen bleiben häufig leer - künftig sollen sie stärker zur Energieerzeugung genutzt werden. Entlang der benachbarten „Traufwiesen“ soll Tübingens nächste Freiflächenanlage entstehen.



Station 6

Zwar lag die Bauzeit bei nur neun Wochen, die Planungs- und Genehmigungsphase hatte allerdings neun Jahre gedauert. Die Solarparkplanung auf den „Ohren“ an einer Bundesstraße war für alle Akteure (insb. Regierungspräsidium, Landratsamt, Stadtverwaltung und swt) ein absolutes Novum. Da erst die Rahmenbedingungen geschaffen werden mussten, waren zahlreiche Abstimmungen erforderlich. Auch die Flächensicherung benötigte einen langen Vorlauf.

Da solche Flächen dringend benötigt werden, um die Energiewende weiter voranzutreiben, sprechen sich viele für einen schnelleren Ablauf oder für standardisierte Regelungen für die „Ohren“ aus, damit Solaranlagen schneller umgesetzt werden können. Gleich nebenan eröffnen die swt 2023 beim Café Lieb Tübingens vierte Schnelllade-Station für bis zu acht E-Fahrzeuge.

Nächste Haltestellen:

Lustnau Bahnhof / Zughaltestelle Lustnau Tübingen
(Linien: 21, RB63)



Station 6

Neckarwerk

Brückenstraße

Tübingens erstes Elektrizitätswerk von 1902 konnte den steigenden Strombedarf nicht lange befriedigen. So beschloss der Tübinger Gemeinderat 1908 ein Großprojekt: ein Wasserkraftwerk am Neckar, für dessen Bau der Fluss auf mehr als drei Kilometern aufwändig umgestaltet werden musste. Mit der Neckarregulierung entstand das Tübinger Stadtbild, wie wir es heute kennen. Ziel des Ganzen: das Wasserkraftwerk mit Flutkanal, Stauwehr und einer Gefällestufe von 4,2 m. Im Dezember 1911 wurde das Neckarwerk eingeweiht. Zwei Francis-Turbinen im Inneren erzeugten so viel Strom, dass zunächst der Bedarf der ganzen Stadt damit gedeckt werden konnte. 1929 kam ein zweites Wasserkraftwerk an der Rapenberghalde dazu.

1982 wurden die alten Francis-Turbinen durch leistungstärkere Kaplan-turbinen ersetzt, jede mit einer Leistung von drei kW. 1996 wurde die Fischtreppe errichtet und das Ensemble unter Denkmalschutz gestellt.

Station 7



Das Neckarwerk erzeugt jährlich 2.700 Megawattstunden Strom erzeugt. Damit können etwa 700 Haushalte versorgt werden. Rudern, Stocherkahn-Fahren, Standup-Paddeln – der gestaute Neckar macht's möglich! Parallel zum Fußweg über das Stauwehr wurde 2023 die Radbrücke Ost als Baustein des Superradwegenetzes (siehe Station acht) eröffnet.

So funktioniert Wasserkraft:

Ein Wasserkraftwerk wandelt die Lage- und Bewegungsenergie des Wassers in elektrischen Strom um. Im Allgemeinen wird das Wasser durch eine Stauanlage zurückgehalten. Die Energie des einströmenden Wassers wird dann auf eine Wasserturbine übertragen und versetzt sie in eine Drehbewegung. Diese wiederum wird direkt oder über ein Getriebe an die Welle des Generators weitergeleitet. Der Generator wandelt die mechanische Energie in elektrischen Strom um.

Nächste Bushaltestellen:

Kielmayerstraße / Brückenstraße (Linien: 22, 21)



Station 7

Radbrücke „Mitte“

Friedrichstraße

An der Ecke Friedrichstraße/Wöhrdstraße kann seit Sommer 2021 die ca. 35 Meter lange und vier Meter breite „Radbrücke Mitte“ genutzt werden. Diese führt am fast parallel Autoverkehr der Friedrichbrücke und über den Fluss Steinlach. Die Radbrücke Mitte ist das erste von fünf Sonderbauwerken zum Ausbau der Radinfrastruktur, dem „Superradwegenetz“. Somit konnte die enge Situation aller Verkehrsteilnehmenden, ob zu Fuß, mit dem Rad oder PKW auf der Friedrichbrücke entzerrt werden.

Auch im Winter kann dieser Übergang ohne Bedenken befahren werden – er wird nämlich beheizt, um Frost- und Glättebildung zu vermeiden. Damit es für Radfahrende nicht gefährlich wird, sorgen integrierte Heizschleifen für ein Abtauen und sicheres Fahren. Streusalz hingegen würde die Nutzungsdauer der Brücke erheblich reduzieren. Da durch die Herstellung und den Bau ca. 500 Tonnen CO₂ entstanden sind, ist eine lange Lebensdauer besonders wichtig für die CO₂ Bilanz.

Station 8



Die blaue Farbe der kompletten Radstrecke hat einen positiven Nebeneffekt: Sie sorgt im Sommer dafür, dass sich die Brücke und somit auch die Stadt nicht zu sehr aufheizen. Eine normale „schwarze“ Asphaltfläche reflektiert viel weniger Sonnenstrahlen und kann beispielsweise eine Oberflächentemperatur von 52,5 Grad Celsius aufweisen. Eine blaue Straße reflektiert stärker und erreicht nur etwa 38,2 Grad Celsius.

Die Radbrücke Mitte war Tübingens erste reine Fahrradbrücke und ist deutschlandweit die erste mit einer „Fußbodenheizung“, betrieben mit Ökostrom. Bis 2025 möchte die Stadt neben der Radbrücke Ost noch eine weitere Radbrücke und eine Unterführung bauen und somit wichtige Verbindungen für das Superradwegenetz schaffen.

Jetzt liegt es an Ihnen:

Geht es weiter zur Westspitze und somit auf die Route zwei oder folgen Sie der Route eins, weiter über das Neckarwerk?

Nächste Bushaltestelle:

Landestheater (LTT) (Linien: 1, 4, 8, 21, 7611, 7625, X11)



Station 8



Grundschule im Aischbach

Technisches Rathaus

Nonnenhaus

GWG-Gebäude mit Solardachziegel

Energiewendeausstellung

Rathaus

Radbrücke Mitte

Wildermuth Gymnasium

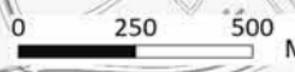
Passivhaus Thiepvalareal

Freibad Tübingen

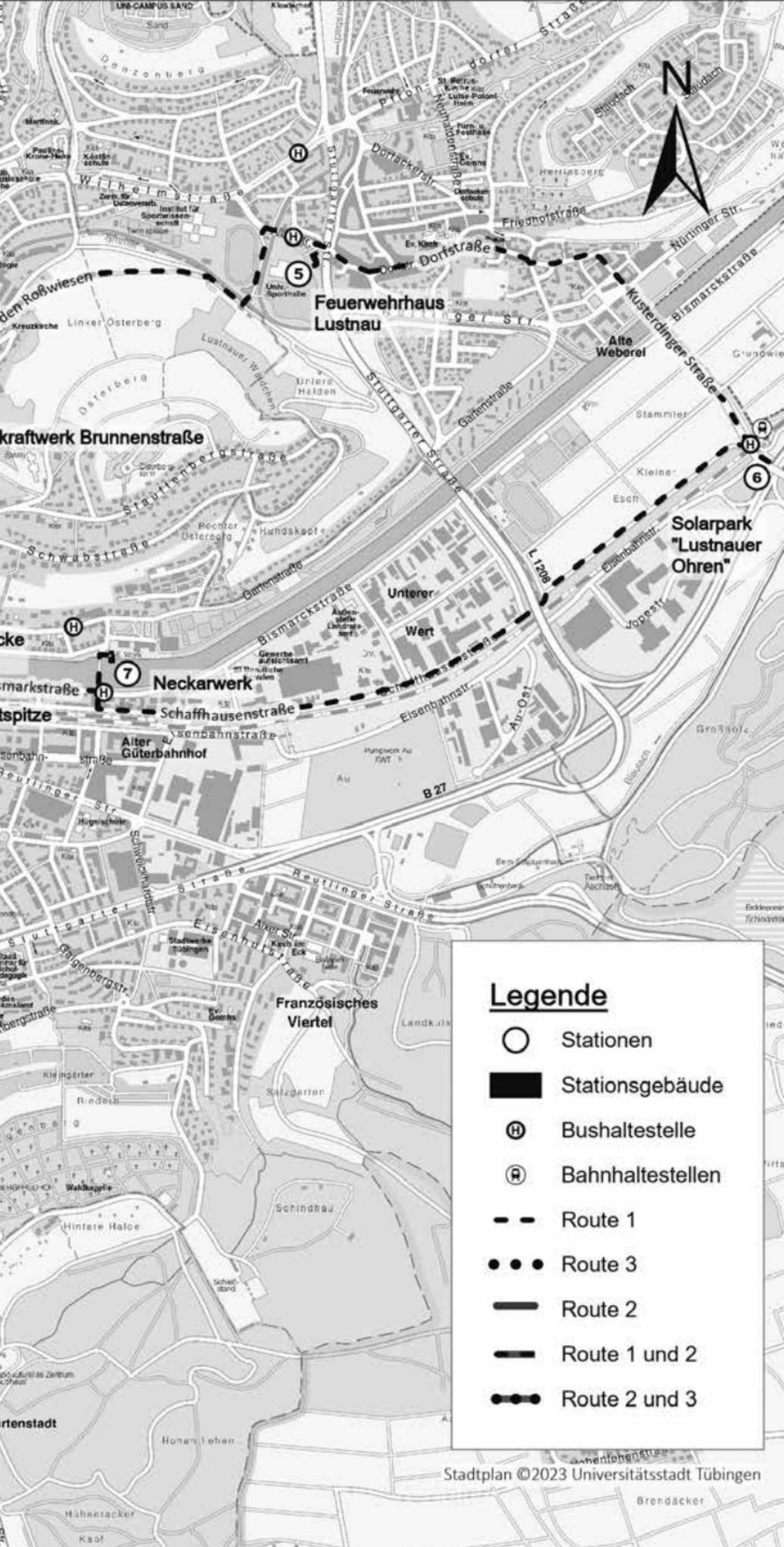
Paul Horn Arena

Tübingen-Derendingen

Null-Energie-Haus "Elementar"



K 6900



**Feuerwehrgasthaus
Lustnau**

**Solarpark
"Lustnauer
Ohren"**

Neckarwerk

**Französisches
Viertel**

Legende

- Stationen
- Stationsgebäude
- Ⓜ Bushaltestelle
- Ⓡ Bahnhaltstellen
- - - Route 1
- ● ● Route 3
- Route 2
- Route 1 und 2
- ● ● Route 2 und 3

Westspitze

Eisenbahnstraße 1

Den Übergang von der Altstadt zur Südstadt bildet das Gebäude „Westspitze“; ein Teil des neuen Stadtviertels Alter Güterbahnhof.

Hier entstand bis Ende 2020 das sieben-geschossige Bürogebäude mit 34 Gewerbeeinheiten in Holz-Hybrid Bauweise. Holzdecken und Innenwänden sind zum Teil begrünt, was zum Beispiel im Foyer hinter dem Haupteingang sichtbar ist. Diese Wände und ein Wärmerückgewinnungssystem sorgen für eine natürliche Regulierung der Luftqualität. Ebenso schaffen die Massivholzdecken in den Räumen eine angenehme Arbeitsatmosphäre.

Der nachwachsende Rohstoff Holz macht rund die Hälfte des verbauten Materials (ca. 1.100 Kubikmeter) aus. Vor allem heimische Fichten aus dem Nordschwarzwald und Oberschwaben wurden genutzt. Rund 1.100 Tonnen CO₂ wurden beim Wachstum der Atmosphäre entzogen und gebunden. Die Westspitze gehörte bei ihrer Entstehung zu den höchsten Häusern Deutschlands in Holzhybridbauweise. Das komplette



Station 9

Gebäude ist mit Photovoltaik-Anlagen ausgestattet, sowohl auf dem Dach als auch an der Fassade in Form von Paneelen.

Die Solarpaneele schimmern bronzefarben und fallen auf den ersten Blick gar nicht auf. 634 Module erzeugen mit einer Leistung von 82,4 Kilowattpeak 50,4 Megawattstunden pro Jahr. Damit auch die Mobilität zur Arbeit nachhaltiger wird, entstanden in der Tiefgarage Ladestationen für Elektrofahrzeuge und E-Bikes. Auch etwa 100 Wohnungen, ein Supermarkt und weiteres Gewerbe befinden sich auf dem Grundstück. Das Café bietet gute Gelegenheit für eine Rast. Als Treffpunkt und zur Erholung dient der zentrale begrünte Innenhof.

Die Westspitze ist der Auftakt zum Güterbahnhof Areal, ein neues Wohnquartier, das auf ungenutzter Industriebrache entstand. Alle Gebäude sind mit Solardächern und Fernwärmeanschluss ausgestattet. Ab 2025 wird dann der „Freiflächen Solarpark Au“ durch eine 30.000 Quadratmeter große Solarthermie Anlage das Areal mit klimafreundlicher Wärme versorgen.

Nächste Bushaltestelle:

Landestheater (LTT) (Linien: 1, 4, 8, 21, 7611, 7625, X11)



Station 9

Uhlandbad

Karlstraße 2/1

Das Uhlandbad, Tübingens erstes Hallenbad, wurde 1914 eröffnet. Leisten konnte sich die Stadt das Bad nur wegen des genialen, energiesparenden Heizsystems: Eine Fernleitung aus dem städtischen Gaswerk im Eisenhut lieferte warmes Beckenwasser, erhitzt mit der Abwärme der dortigen Öfen. Bis 1948 war sie in Gebrauch.

Seit 1992 betreiben die Stadtwerke im Uhlandbad ein Blockheizkraftwerk, das aus Erdgas Strom und Wärme gleichzeitig erzeugt. Von hier werden Gebäude entlang der Uhlandstraße, darunter die Schulen, mit Fernwärme versorgt. Die „Uhlandschiene“ des Wärmenetzes wurde seit 2017 nach Osten ins Gewerbegebiet Unterer Wert verlängert und mit dem Südstadt-Netz verbunden. Die Firma Rösch speist dort Industrie-Abwärme ein, was die Tübinger Fernwärme noch effizienter macht. Zudem wird über die Einspeisung in die sogenannte Uhlandschiene das Uhland-Gymnasium, das Kepler-Gymnasium und teilweise auch das Wildermuth-Gymnasium mit Fernwärme aus dem Uhlandbad versorgt.



Station 10

Durchschnittlich 1.200 Megawattstunden Strom und 2.500 Megawattstunden Wärme werden erzeugt.

So funktioniert Kraft-Wärme-Kopplung:

Bei der Kraft-Wärme-Kopplung werden Strom und Wärme in einem Prozess erzeugt. Im Blockheizkraftwerk (BHKW) produziert ein Verbrennungsmotor Strom aus Erdgas. Zugleich wird die Abwärme als Heizenergie genutzt und geht nicht verloren. Das ist sehr effizient, schont Ressourcen. Bei einem BHKW wird durch einen Verbrennungsmotor Strom erzeugt und die Motorabwärme als Heizenergie genutzt. Bei größeren Anlagen (siehe z. B. Station vier) wird z. B. der erzeugte Dampf zuerst über Turbinensätze geleitet, um über einen Generator Strom zu erzeugen, und dann wird der Dampf zum Heizen verwendet. Dadurch steigt der Wirkungsgrad stark an, es werden CO₂-Emissionen reduziert und Ressourcen geschont.

Nächste Bushaltestelle:

Neckarbrücke (Linien: 1-9, 11, 12, 16, 17, 21, 23, 33, 826, 828)

Passivhaus Thiepval-Areal

Schellingstraße 4/2

Versteckt und unscheinbar liegt ein Passivhaus im Thiepval-Areal. Das Haus war in den 1950er Jahren vom französischen Militär erbaut worden. Nach seiner Sanierung 2003 erhielt es als erstes saniertes Gebäude das Passivhaus-Zertifikat des Passivhausinstitutes Darmstadt ausgezeichnet. Heute nutzt das Planungsbüro ebök das Gebäude.

Das Bemerkenswerte an diesem Passivhaus sind nicht nur die „Zutaten“ – eine gute wärmedämmende und luftdichte Gebäudehülle, sehr gute Fenster und eine Lüftung mit Wärmerückgewinnung – sondern auch die anspruchsvollen Sanierungsaufgaben, die gestellt wurden. Da das Gebäude zum Ensemble der ehemaligen Thiepval-Kasernen gehört, steht es unter Denkmalschutz und darf nicht umgeformt oder neu gestaltet werden.

Das Ergebnis ist beeindruckend. Der Wärmebedarf des Gebäudes (Heizung und Warmwasser) beträgt ca. 20 Kilowattstunden pro Quadratmeter und der Strombedarf (Beleuch-

Station 11



tung und Haustechnik) ca. sieben Kilowattstunden pro Quadratmeter pro Jahr. Insgesamt liegt damit der Energiebedarf bei nur etwa 15 Prozent eines typischen Bürogebäudes. Das Gebäude bietet einen hohen Arbeitsplatzkomfort in Bezug auf Raumklima und Lichtverhältnisse.

So funktioniert ein Passivhaus:

Ein Passivhaus ist ein Gebäude ohne separates Heiz- oder Klimatisierungssystem wo zu jeder Jahreszeit eine behagliche Temperatur herrscht. Passivhäuser als Neubauten gibt es in Deutschland seit 1991. Dieser Baustandard gewährleistet jederzeit ein gutes thermisches Raumklima ohne hohen Energiebedarf, was sowohl ökologisch, als auch ökonomisch sinnvoll ist.

Die Vorteile machen es deutlich:

- mehr als 90 Prozent Heizwärme- Einsparung
- Entsprechend niedrige Heizkosten
- Deutlich geringere Umweltbelastung
- Spürbar verbesserter Wohnkomfort

Nächste Bushaltestellen:

Finanzamt / Hauptbahnhof Süd (Linien: X11, 7611/5)

Null-Energiehaus „elementar“

Paul-Dietz-Straße 20

2006 entwickelte das Tübinger Architektenteam Gauggel, Plathe, Schlierf und Sonnenmoser das Null-Energiehaus „elementar“ im Mühlenviertel, das 2008 in die Praxis umgesetzt wurde.

Das Zehn-Familienhaus weist im Jahresmittel eine Primärenergiebilanz von „null“ auf. Es wurde nach der Grundform des Passivhauses gebaut, bekam aber weitere Bestandteile hinzu. Um das Null-Energiehaus ohne nennenswerte Mehrkosten zu realisieren, wurde bewusst kein High-Tech-Gebäude mit etlichen komplizierten Sonderlösungen gebaut, sondern eine gut aufeinander abgestimmte Kombination von Standardlösungen.

Das Haus hat eine Wohnfläche von 850 Quadratmeter. Bestandteile des Konzeptes sind: ein einfacher, kompakter Gebäudekörper, hoch wärmedämmende Holzvertäfelungen der Wände und eine in die Süd- und Westfassade integrierte



Station 12

PV-Anlage (78 Quadratmeter), die zusammen mit einer 87 Quadratmeter großen PV-Anlage auf dem Dach einen Großteil der Primärenergieeinsparung des Gebäudes ausmacht. Ergänzt wird das System durch Fassadenkollektoren auf einer Fläche von 54 Quadratmeter zur Brauchwassererwärmung, eine kontrollierte Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung und eine mit fünf weiteren Wohngebäuden genutzte Holzpellet-Heizung.

Die Primärenergieeinsparung durch die PV-Anlagen beträgt ca. 53.000 Kilowattstunden pro Jahr. Nicht nur die CO₂-neutrale Wärmeversorgung, sondern auch die gute Kombination mit den Solarsystemen ermöglicht eine extrem umweltfreundliche Beheizung des Hauses. Das Null-Energiehaus „elementar“ ist wegweisend für den Wohnungsbau der Zukunft.

Nächste Bushaltestellen:

Mühlenviertel / Paul-Dietz-Straße (Linien: 5, 3, 7613, 76, 12)

Wildermuth-Gymnasium

Derendinger Allee 8

Das Wildermuth-Gymnasium gilt als beispielhaftes Modell für ökologisches Handeln und nachhaltiges Wirtschaften in Tübingen. Bei der energetischen Sanierung des Schulgebäudes aus den 1920er Jahren bot sich 2007 auch die Gelegenheit, eine PV-Anlage zu errichten.

Im März 2008 wurde die erste Anlage der „Solarstrom-Betreibergemeinschaft Wildermuth-Gymnasium Tübingen GbR“ offiziell eingeweiht und der Öffentlichkeit vorgestellt. 2008 wurde sie um ca. zehn Prozent erweitert. Und im November 2008 errichtete die Betreibergemeinschaft „Sonnenstrom-Betreibergemeinschaft Wildermuth-Gymnasium Tübingen GbR“ auf dem Dach der Gymnastikhalle eine weitere, kleinere PV-Anlage.

Insgesamt haben die Anlagen auf den Dächern des Gymnasiums eine Leistung von fast 60 Kilowattpeak. Sie produzieren jährlich durchschnittlich 65.000 Kilowattstunden Strom,



Station 13

schonen die Umwelt und geben zugleich schulnah Impulse für ökologisches Handeln und nachhaltiges Wirtschaften.

Die Stadt fördert und unterstützt vielerorts den Bau von PV-Anlagen, beispielsweise indem sie Bürgersolargemeinschaften städtische Dächer mietfrei zur Verfügung stellt. Dadurch steigt die installierte Leistung ständig weiter.

2023 kommt die gesamt installierte PV Leistung der Stadtwerke im Stadtgebiet auf 26.549 Kilowattpeak.

Jetzt liegt es an Ihnen:

Sie können nun der Route drei über die Paul Horn-Arena und das Freibad folgen und dort dann entscheiden, ob Sie weiter der Route drei in Richtung Derendingen Nullen-Energie-Haus „elementar“ folgen möchten.

Nächste Bushaltestelle:

Neckarhalde (Linie: 6)

GWG-Gebäude mit Solardachziegeln

Schleifmühlweg 58

Eher unscheinbar steht das Mehrfamilienhaus der städtischen Wohnbaugesellschaft GWG in der Weststadt. Die einfach gehaltene Fassadengliederung, die Fensteröffnungen und Klappläden stammen noch aus den 1920er Jahren, doch, dass die Ziegel etwas Besonderes sind, kann man mit bloßem Auge erkennen. Es handelt sich um rote, geradlinige Dachziegel mit integrierter Solartechnik und einer Leistung von 8,32 Kilowattpeak auf 80 Quadratmeter Dachfläche. Gerade auf historischen Gebäuden integrieren sich diese Glatziegel besonders harmonisch in historische Dachlandschaften und sorgen für klimafreundlichen Sonnenstrom. Zwar produzieren die Ziegel aufgrund der roten statt blauen Module etwas weniger Strom und müssen einzeln angebracht und verkabelt werden, doch können Dächer mit ihnen passgenau belegt werden. Zukünftig könnten solche Dachziegel möglicherweise bei denkmalgeschützten Häusern und strengen Standbildsatzungen eingesetzt werden.



Station 14

Zur Wärmeerzeugung dient aktuell noch eine Gasheizung kombiniert mit solarthermischer Anlage, bis in naher Zukunft der Anschluss ans Wärmenetz erfolgt. Die Fassade wurde bei der letzten Sanierung vollständig gedämmt und das Dachgeschoss wurde ausgebaut. Auch durch den Ausbau und einen Anbau konnte zusätzlicher Wohnraum geschaffen werden.

Unter dem Motto „Neubau im alten Gewand“ wurde das Gebäude mit dem „Effizienzpreis Bauen und Modernisieren 2022“ in der Prämierungsstufe Silber ausgezeichnet. Der Landeswettbewerb prämiert besonders kostengünstig und zugleich energieeffizient modernisierte oder neu Gebäude. Das Wohnhaus im Schleifmühlweg erhielt außerdem eine Anerkennung beim Architekturpreis „Gebäudeintegrierte Solartechnik 2022“.

Nächste Haltestellen:

Westbahnhof / Tübingen West (Linie: 11, 12, 14 / RB63)



Station 14

Grundschule im Aischbach

Sindelfinger Straße 1

Die städtische Grundschule (Baujahr 1973) in der Tübinger Weststadt wurde 2007 umfassend renoviert und saniert.

Zu den Verbesserungsmaßnahmen zählten:

- Einbau neuer Türen
- Eine 14 Zentimeter dicken Fassaden-Wärmedämmung (WLG 035)
- Neuer Dachaufbau mit einer durchschnittlich 22 Zentimeter mächtigen Wärmedämmung (WLG 035)
- Einbau neuer Fenster aus dreifacher Wärmeschutzverglasung (Wärmedurchgangskoeffizient (Uw-Wert) von 0,9 Watt pro Quadratmeter und Kelvin), die ca. 60 Prozent der Wärmeenergie einsparen, die vorher durch die Fenster verloren ging.
- Nachrüsten der differenzdruckgeregelten Hoch-effizienz-pumpen

Station 15



- Ergänzung feststellbarer Heizkörper in den Flur- und Funktionsbereichen, Einzelraumregelung in den Klassenräumen
- Austausch der Flurbeleuchtung durch hoch-effiziente Leuchtstoffröhren
- Montage einer Photovoltaik-Anlage mit einer Leistung von 78 Kilowattpeak

Zudem bekam die Aischbachschule eine innovative Wärmeversorgung. Mit einer Gas-Absorptionswärmepumpe wird sehr effizient Wärme aus einem Abwasserkanal gewonnen. Diese Wärmepumpe deckt ca. 90 Prozent, ein zusätzlicher Gas-Spitzenlastkessel ca. zehn Prozent des Wärmebedarfs der Schule.

Nächste Bushaltestelle:

Sindelfinger Straße (Linie: 12)



Station 15

Paul Horn-Arena

Europastraße 50

Direkt neben dem Freibad befindet sich seit 2004 eindrucksvolle Gebäude der Paul Horn-Arena. Die Multifunktionshalle dient als Spielstätte der Basketball-Regionalliga, für Leistungs-, Breiten- sowie Schulsport und bietet über 3.000 Zuschauern Platz. Wer die Arena aus Südwesten betrachtet, sieht ihre Solarfassade. Als die Arena gebaut wurde, war sie die weltweit größte Fassadenanlage aus farbigen Modulen.

2021 wurde die Photovoltaikanlage saniert und durch neue Module ersetzt. Seitdem ist die Gesamtleistung von 42 Kilowattpeak auf 60 Kilowattpeak gestiegen – 50.000 Kilowattstunden Strom produziert diese Anlage im Jahr. Nebenbei schützen die Module die Hallenwand vor Wind und Wetter. Zur abwechslungsreicheren Gestaltung wurde nicht die übliche dunkelblaue Ausführung gewählt, sondern grüne Photovoltaik-Module, die je nach Lichteinstrahlung in unterschiedlichen Grün-Nuancen schillern. Die mittlerweile sanierte PV-Anlage war zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme die weltweit größte Photovoltaikfassade mit farbigen Solarzellen.



Station 16

So funktioniert Photovoltaik:

Bei der Photovoltaik (PV) wird Sonnenlicht durch die Solarzellen in elektrische Energie umgewandelt. Silizium-Solarzellen eines PV-Moduls sind durch eine Silizium-Schicht Licht und Wärme leitfähig. In die obere Schicht werden Elektronenspender z. B. Phosphor-Atome eingefügt (n-dotierte Bereich). In die untere Schicht werden Elektronenempfänger, z. B. Bor-Atome eingesetzt (p-dotierter Bereich). Eine neutrale Grenzschicht setzt durch Lichteinfall die positiv und negativ geladenen Teilchen in Bewegung und erzeugt einen Elektronenüberschuss und einen Mangel. Daher ergibt sich ein Plus- und ein Minuspol wie bei einer Batterie. Die negativ geladenen Elektronen werden durch die Photonen des eintreffenden Sonnenlichts von den positiv geladenen Phosphor Atomen angezogen. Damit ein Kreislauf und Strom entsteht werden die Atome über die weißen Streifen über einen Verbraucher (Wechselrichter) wieder zurück geschleust und wieder von der oberen Phosphor Schicht angezogen. Netzgekoppelte PV-Anlagen sind über Wechselrichter an das öffentliche Stromnetz angeschlossen. Der Wechselrichter wandelt den in Solarzellen erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom um.

Nächste Bushaltestelle:

Freibad (Linien: 18, 19)



Station 16

Freibad

Freibad 1 (Anlage ist links vom Eingang)

Am Neckar im Westen Tübingens liegt in schöner Landschaft das Tübinger Freibad. 1951 wurde es errichtet, 1995 komplett saniert und erheblich vergrößert. 2017 haben die Stadtwerke das Gelände in Richtung Westen für neue Sportstätten und Ruhezonen erweitert.

Das Beckenwasser für die Kinderplanschbecken wird durch Solarthermie erhitzt. Die Anlage befindet sich auf dem Dach der Umkleiden und Technikgebäude und erzeugt ca. 33.000 Kilowattstunden umweltfreundliche Wärme im Jahr.

Sobald die Wassertemperatur im Kinderbereich 26 Grad Celsius erreicht hat, schaltet die Anlage auf das Nichtschwimmerbecken um. Ein eigenes Blockheizkraftwerk mit zwei Erdgaskesseln liefert seit 2014 die Wärme für Duschen,

Station 17



Schwimmer- und Nichtschwimmerbecken. Im Winter dient es dazu, die Paul Horn-Arena zu heizen. Sein Wirkungsgrad liegt bei 96 Prozent.

So funktioniert eine Solarthermieanlage:

Thermische Solaranlagen werden zur Erwärmung von Brauchwasser (Dusch- und Badewasser) und/oder Prozesswasser (Raumheizung) eingesetzt. Eine speziell beschichtete Absorberoberfläche wandelt die Sonnenstrahlung in Wärme um. Diese wird meist mittels eines Mediums (Flüssigkeit) zu einem Wärmetauscher geleitet, der die Wärme an das Brauch- oder Prozesswasser abgibt. Das abgekühlte Medium wird zum Absorber zurückgeführt.

Nächste Bushaltestelle:

Freibad (Linien: 18, 19)



Station 17

Zusammenfassung der wichtigsten Energiekennwerte

	Art der Energieerzeugung/- sparmaßnahmen	Strom- und Wärmeproduktion (in kWh/Jahr)
2. Nonnenhaus	Energetische und bauliche Sanierung	-
3. Technisches Rathaus	energetische und bauliche Sanierung, Solarenergie (PV)	52.000
4. Heizkraftwerk Brunnenstraße	Kraft-Wärme-Kopplung	50.000.000 (thermisch) 20.000.000 (elektrisch)
5. Feuerwehrhaus Lustnau	Holzbaulose, CO ₂ Senke, Solarenergie (PV + Solarthermie)	38.000
6. Solarpark "Lustnauer Ohren"	Solarenergie (PV)	1.157.000
7. Neckarwerk	Ökostrom aus Wasserkraft	2.700.000
8. Radbrücke "Mitte"	beheizbare Radbrücke, verringerte Oberflächentemperatur	-
9. Westspitze	Holz-Hybrid Bauweise, Solarfassade	50.400
10. Uhlendbad	Kraft-Wärme-Kopplung	2.750.000 (thermisch) 2.100.000 (elektrisch)
11. Passivhaus Thiepval	Energetische Sanierung	
12. Nullenergiehaus "elementar"	Solarenergie (PV), Solarfassade	53.000
13. Wildermuth-Gymnasium	Solarenergie (PV)	65.000
14. Solardachziegel GWG-Gebäude	Solarenergie (PV), energetische Sanierung	8.000
15. Grundschule im Aischbach	Energetische und bauliche Sanierung, Solarenergie (PV)	78.300
16. Paul Horn-Arena	Solarenergie (PV)	50.000
17. Freibad	Kraft-Wärme-Kopplung (Solarthermie) Solarenergie	33.000

Abbildungsverzeichnis

Seite 2, Abb. 1	© Gudrun de Maddalena
Seite 4, Abb. 2	© swt/Jörg Jäger
Seite 6, Abb. 3	© Gumrich
Seite 7, Abb. 4	© Gumrich
Seite 8, Abb. 5	© Marcus Ebener
Seite 9, Abb. 6	© Marcus Ebener
Seite 10, Abb. 7	© swt/de Maddalena
Seite 12, Abb. 8	© Oliver Rieger
Seite 13, Abb. 9	© Oliver Rieger
Seite 14, Abb. 10	© Uli Metz/Schwäbisches Tagblatt
Seite 15, Abb. 11	© swt
Seite 16, Abb. 12	© Büro Werner Sobek Stuttgart AG/Tragwerkeplus Ingenieurbauplanung Reutlingen
Seite 18, Abb. 13	© Thomas Dinges
Seite 20-21	Übersichtsplan © Universitätsstadt Tübingen
Seite 22, Abb. 14	© Universitätsstadt Tübingen
Seite 23, Abb. 15	© Universitätsstadt Tübingen
Seite 24, Abb. 16	© swt/Marquardt
Seite 26, Abb. 17	© Mit freundlicher Genehmigung von Beate Allmendinger und Matthias Laidig (ebök Planung und Entwicklung GmbH Tübingen)
Seite 28, Abb. 18	© Universitätsstadt Tübingen
Seite 30, Abb. 19	© Mit freundlicher Genehmigung von Elke Weiler und Martin Ulrich Merkle (Geschäftsführer der Solarstrom-Betreibergemein- schaft Wildermuth-Gymnasium Tübingen GbR)
Seite 32, Abb. 20	© GWG Tübingen
Seite 33, Abb. 21	© Firma Autarq GmbH
Seite 34, Abb. 22	© Universitätsstadt Tübingen
Seite 36, Abb. 23	© swt/Jörg Jäger
Seite 37, Abb. 24	© swt/Jörg Jäger
Seite 38, Abb. 25	© swt
Seite 39, Abb. 26	© swt

Textquellen

www.tuebingen.de

www.baunetzwissen.de

www.tuebingen-macht-blau.de

www.tuebingen-info.de

www.kreis-tuebingen.de

Seite 4-5, www.swtue.de

Seite 8-9, www.wettbewerb-aktuell.de, Gemeinderatsbeschlussvorlage: Technisches Rathaus – Sanierung und Erweiterung: Baubeschluss

Seite 12-13, www.alpgate.com, www.rtf1.de, www.gaus-architekten.de, www.staatsanzeiger.de, www.baden-wuerttemberg.de

Seite 14-15, www.swtue.de, www.tagblatt.de, Klimaschutzprogramm, Klimaschutzoffensive, Sachstandsbericht, Klimaschutz

Seite 18-19, www.sueddeutsche.de, www.gea.de, www.vbw-online.de

Seite 20-21, www.bankundumwelt.de, www.pro-b-gruppe.de, www.aplusr.de, www.umweltprojekt.de, www.proholz.at

Seite 26-27, www.eboek.de

Seite 32-33, www.tagblatt.de, www.sev-bayern.de, www.baden-wuerttemberg.de

Seite 34-35, www.aischbachschule.de/index.php, www.eneff-schule.de

Seite 36-37, www.sonnenstrom.net

