

Exkursion

Erneuerbare Energien Erleben



Bevor es losgeht

Die vorliegende Broschüre und die darin vorgestellte Exkursion befasst sich mit dem Thema der erneuerbaren Energien im Stadtgebiet von Hannover.

Die Exkursion zeigt anhand einiger Beispiele, wie erneuerbare Energien schon jetzt fester Bestandteil der Energiegewinnung der Stadt sind und welche vielseitigen Formen diese annehmen können. Besonderes Augenmerk wird auf den scheinbaren Konflikt zwischen (regenerativer) Energiegewinnung und Arten- und Umweltschutz gelegt. Die einzelnen Stationen der Route veranschaulichen, dass Kraftwerke jeglicher Art natürlich Eingriffe in die Natur und deren Ökosysteme darstellen, diese jedoch mit Planung, technischen Lösungen und Forschung minimiert und überwunden werden können.

Die halbtägige Exkursion wird individuell, also ohne Leitung, alleine oder in kleinen Gruppen durchgeführt und ist für Studenten der Leibniz Universität Hannover und Erwachsene mit Interesse an erneuerbaren Energien gerichtet.

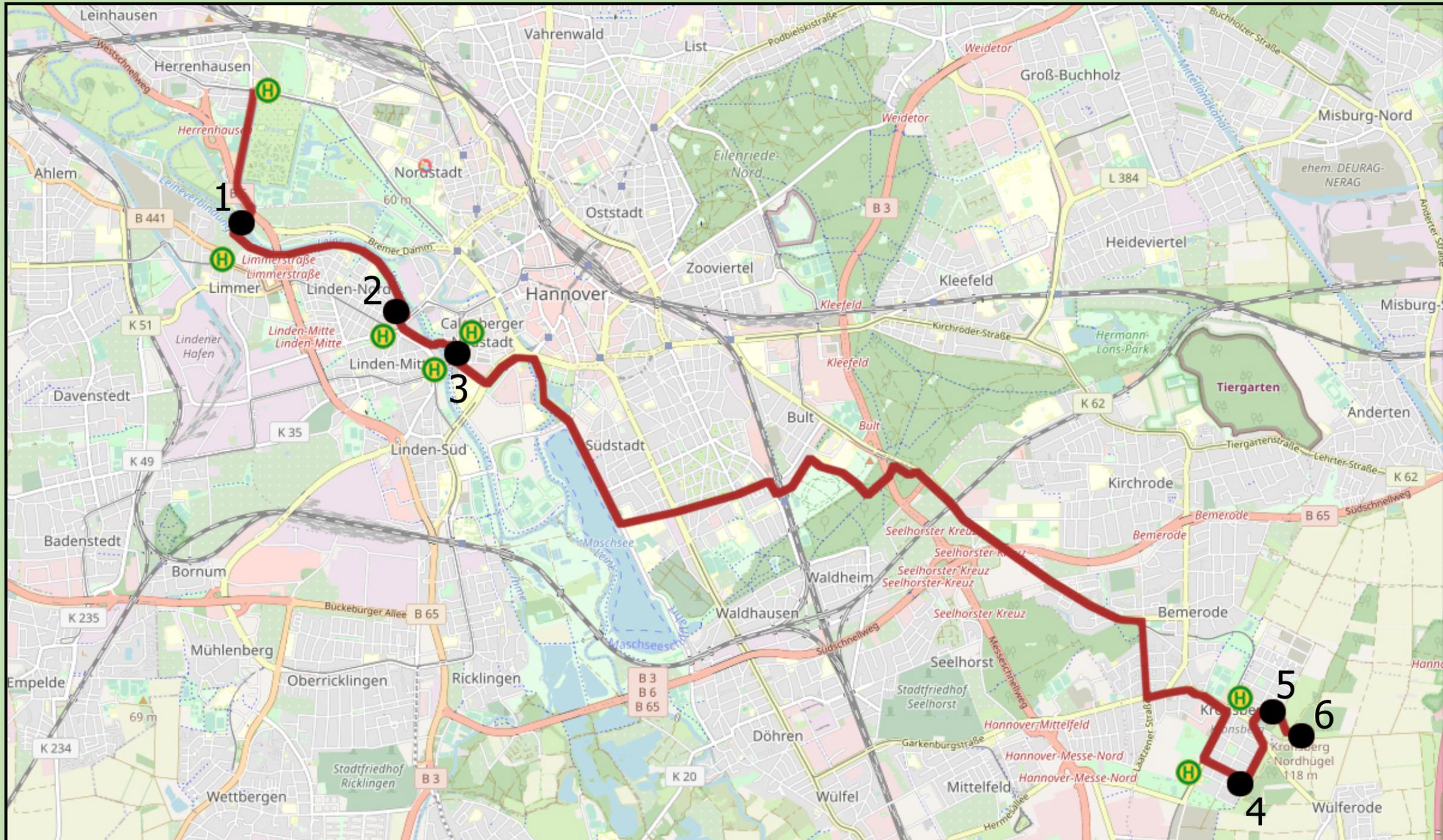
Es wird empfohlen die knapp 20 Kilometer mit dem Fahrrad zurückzulegen, jedoch ist an den einzelnen Stationen stets der Anschluss an den ÖPNV gewährleistet, wodurch die Exkursion von jedem Interessierten absolviert werden kann.

Gerade zugezogene Studenten können mit dem Fahrrad die Stadt erkunden und werden zu interessanten Orten von Herrenhausen, die Leine und Ihme entlang durch den Stadtteil Linden, über den Maschsee und schließlich bis zum Kronsberg geleitet.

Der Startpunkt der Exkursion ist am Besten über die Haltestelle Schaumburgstraße mit den Stadtbahnen 4 und 5, unmittelbar beim Architekten-Campus, zu erreichen. Von dort geht es westlich am Großen Garten vorbei in Richtung Wasserkunst. An der Wasserkunst vorbei und schon ist man auf dem Wehr des Kraftwerks.

Und schon kann es losgehen - Viel Spaß!

Exkursionsroute



01 Karte Hannovers mit eingezeichneter Route

Wasserkraftwerk Herrenhausen



Die erste Station ist das Wasserkraftwerk Herrenhausen, es wurde Oktober 1999 von den Stadtwerken Hannover AG in Betrieb genommen. Das Wehr welches das Wasser staut besteht jedoch schon seit 1722. Die damalige Nutzung beschränkte sich jedoch auf Wassergewinnung für gewerbliche Zwecke. Außerdem wurde von dem Wehr ein Wasserleitsystem für die Große Fontäne im Großen Garten betrieben (BIU [www](#)).

Das Leinewasser treibt 2 Kaplan-Turbinen mit jeweils 1,95 m Durchmesser über 2,1 m Fallhöhe an, wobei die Stromproduktion von der Wassermenge abhängt welches durch die Leine fließt. Die Turbinen erzeugen gemeinsam eine elektrische Leistung von insgesamt 940 kW und versorgen somit ca. 1500 Haushalte mit Ökostrom (durchschnittlich 3,3 Millionen kW jährlich). Somit werden jährlich 2000 Tonnen CO₂ gespart.

Als Ausgleichleistungen für den Bau und damit den Eingriff in die Natur wurden außerdem 2500 m² Auwald/Weichholzaue und 900 m² Hartholzaue angelegt. (ENERCITY [www](#))

In der Zeit zwischen der Errichtung des Wehrs und Errichtung des Kraftwerks durch die Stadt Hannover, war das Wehr eine Barriere für sämtliche Flusslebewesen. Erst beim Bau des Kraftwerks wurde eine 95 m lange Fischtreppe errichtet, in welcher den Fischen ein stufenweises Passieren des Wehrs ermöglicht wird. Eine starke

Leitströmung unterhalb des Wehres ist nötig damit die Fische die Fischtreppe erkennen und nutzen. (BUNR 2013)



02 Blick auf das Wasserkraftwerk

Wasserkraftwerk Herrenhausen

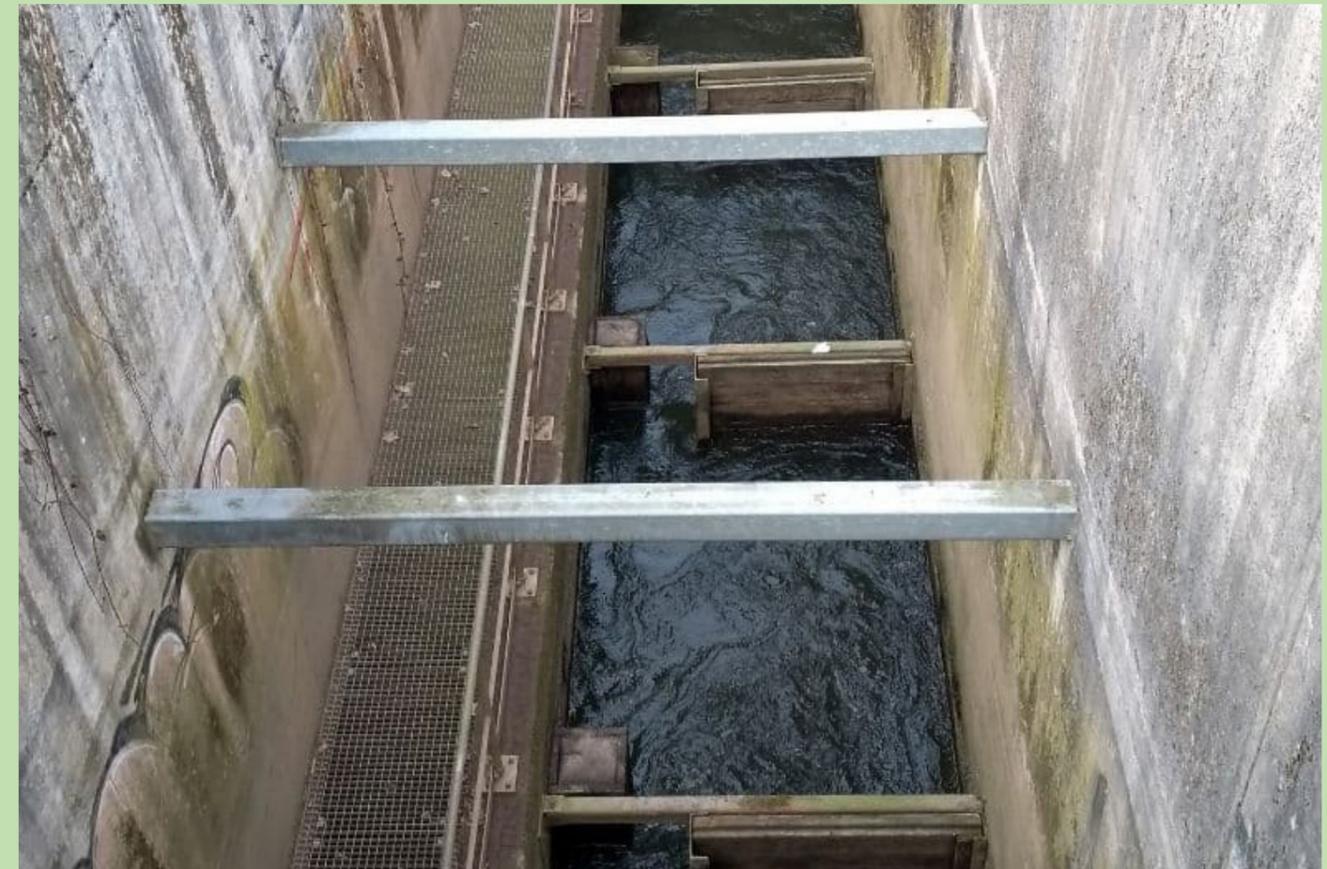


Eine besonders von der Durchgängigkeit von Gewässern abhängige Art ist der europäische Aal (*Anguilla anguilla*), für den ein Aalrohr in das Kraftwerk gebaut wurde. Im Allgemeinen gibt es Konzepte im Sinne des Artenschutzes, dass z.B. zu Zeiten erhöhten Wanderaufkommens bestimmter Arten die Wasserkraftwerke abgeschaltet werden (VERORDNUNG (EG)). Vor dem Kraftwerk hält zudem ein Rechen Treibgut und Fische davon ab in die Turbinen zu gelangen und ein Schieber beseitigt regelmäßig das Treibgut von vor dem Rechen um eine Verringerung des Abflusses zu verhindern. (BIU [www](http://www.biu.de))

Eine weitere potentielle Auswirkung auf das komplexe Ökosystem Fließgewässer, welches sich durch eine hohe strukturelle Vielfalt auszeichnet, ist der verhinderte Sedimenttransport und damit einhergehende Veränderung der Gewässersohle und der Randbereiche. Beispielweise sind natürliche Kiesbänke und Totholzansammlungen wichtige Rückzugsorte und Laichgründe für Adultfische. Ebenso sind diese Bereiche Brutstätten für Insekten und Amphibien welche ein lockeres Sohlsubstrat benötigen. Auch die Ausbildung von Wasserpflanzen ist gerade für Jungfische, aufgrund der Verringerung der Fließgeschwindigkeit und der daraus resultierenden Verhinderung des Abdriftens von großer Bedeutung. (ZAUGG 1996)

Die augenscheinliche Lösung ist, dass eine verstärkte Renaturierung und somit die Erhöhung der natürlichen strukturellen Vielfalt angestrebt und umgesetzt wird.

Infos zu einzelnen Fischarten finden sich außerdem auf einer Schautafel welche vor dem Kraftwerk installiert wurde.



03 Ausschnitt der Fischtreppe

Heizkraftwerk Linden

2

Das Heizkraftwerk in Linden gehört zu den Wahrzeichen von Hannover und ist eigentlich jedem in der Landeshauptstadt bekannt, vielen wahrscheinlich eher unter dem liebevollen Kosenamen „Die drei warmen Brüder“. Seit 1963 prägen die drei markanten Kraftwerksblöcke das Stadtbild und dient vielen als weit sichtbarer Orientierungspunkt, selbst bei Dunkelheit, denn dann erstrahlen die Kesselhäuser rot und violett.



04 Sicht auf die 3 Schornsteine des Heizkraftwerks

Ursprünglich wurde hier Steinkohle verfeuert, die in Waggons vom Lindener Hafen über eine Bahntrasse zum Verladeort Fössestraße transportiert wurde. Anschließend rollte sie über ein unterirdisches Förderband, ganz unscheinbar, zum Kraftwerk (REGION HANNOVER 2017). Dann erfolgte der Umstieg auf Erdgas. Was viele Bewohner Hannovers nicht wissen: mittlerweile verbirgt sich eine der modernsten und umweltfreundlichsten Gas- und Dampfturbinenanlagen Europas! Mit der umfassenden Modernisierung 2013 hat sich die Leistung der Anlage verdoppelt und liefert jetzt bis zu 255 MW elektrische Energie und bringt es zusätzlich auf eine thermische Leistung von 185 MW. Von Linden aus kann enercity damit bis zu 460.000 Haushalte mit Strom und 80.000 Wohnungen mit Wärme versorgen. Durch hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung ist die Energieerzeugung im Vergleich zu anderen Kraftwerken dieser Art viel umweltfreundlicher, denn sie erreicht einen Brennstoffnutzungsgrad von über 90 Prozent, wohingegen gewöhnliche Anlagen ausschließlich Strom produzieren, wobei rund zwei Drittel der Energie verloren geht. Durch Kraft-Wärme-Kopplung wird auch die Abwärme des Lindener Kraftwerks für Hannovers wachsendes Fernwärmenetz nutzbar gemacht. Diese innovative Technik spart enercity 200.000 Tonnen CO₂ – pro Jahr! (ENERCITY 2021)

Am Haupteingang befindet sich auch eine Schautafel, welche die technischen Aspekte genauer beleuchtet.

10

11

Museum für Energiegeschichte(n)

3

Vom Heizkraftwerk Linden geht es weiter zur 3. Station. Seit 1979 befindet sich das Museum für Energiegeschichte(n) der Avacon Netz GmbH in dem Stadtteil Calenberger Neustadt. Auf drei Etagen können sich Besucher Exponate und Ausstellung zum Thema Technik und Energie ansehen. Neben allerlei Technischen Geräten, welche den technologischen Fortschritt dokumentieren sind besonders die themenspezifischen Sonder- und Wanderausstellung interessant.

Das Museum stellt somit einen wichtigen Beitrag zu Wissensbildung rund um Energiegewinnung dar, gerade weil der Eintritt kosten frei ist. Auch werden auf Anfrage qualifizierte Führungen angeboten, welche ebenfalls kostenfrei gebucht werden können.

Seit einigen Jahren stehen besonders regenerative Energien und die Energiewende im Fokus zahlreicher Sonderausstellungen und Wanderausstellungen. Diese klären über die Historie der regenerativen Energiegewinnung auf und zeigen ebenso Ausblicke in die nahe Zukunft und welche Probleme und Chancen auf die Gesellschaft zukommen auf. Ein Besuch ist demnach, sehr zu empfehlen.

Auf www-energiegeschichte.de sind weitere Infos zu Ausstellungen zu finden. Ebenso stehen, neben einer Reihe an Museumsheften, auch ein Museumsbuch digital als PDF zum Download bereit. Die Öffnungszeiten sind von Dienstags bis Freitag von 9-16 Uhr (AVACON www).



05 Ansicht des Museums in der Calenber Neustadt

Solar City

4

Nach einer ausgiebigen Strecke habt ihr nun den letzten Abschnitt der Exkursion erreicht. Der Kronsberg ist ein Wohngebiet mit über 3000 Wohneinheiten welches im Rahmen der Expo 2000 erbaut wurde. Es steht als Modell für modernstes ökologisches Bauen und Wohnen im Sinne der Agenda 21. Das herausragende Ziel bei der Entwicklung des neuen Stadtteils war eine optimale, nachhaltige Planung und Realisierung auf allen Ebenen.

Die energiepolitischen Leitziele der Stadt Hannover lauteten:

- In allen Bereichen ist dem Energiesparen Vorrang gegenüber anderen energiepolitischen Zielen einzuräumen
- Die rationelle Ausnutzung der Primärenergie durch Ausbau der Kraftwärmekopplung
- Es sind stärker als bisher erneuerbare Energiequellen zu erschließen

Ziel des Kronsberger Energiekonzepts ist eine Einsparung des Treibhausgases CO₂ von 60 Prozent gegenüber anderen Neubaugebieten. In das Konzept wurden Photovoltaikanlagen, Blockheizkraftwerke, Passivhäuser, Solare Nahwärme und Windkraftanlagen integriert. (LANDESHAUPTSTADT HANNOVER 2004)

In der südlichen Hälfte des Gebietes liegt die Solar City mit zahlreichen Photovoltaik-Anlagen auf den Dächern der Gebäude, die der Energiegewinnung dienen. Der Hügel auf dem Spielplatz am östlichen Ende der Weinkampswende dient als Warmwasserspeicher für das Wohngebiet am Kronsberg und spart somit Energie.



06 Solarpaneele über 2 Mehrfamilienhäusern

Passivhaussiedlung

5



07 Passivhäuser am Kronsberg

Einen Katzensprung entfernt befindet sich die Reihenhaussiedlung „Lummerlund“. Dieses Quartier spart noch mehr Energie, denn die 32 Häuser der Siedlung, im Nordbereich des Kronsberg gelegen, entsprechen dem Passivhausstandard.

Dies bedeutet eine Verringerung des Energiebedarfes auf unter 15 kWh/m² im Jahr. Hauptpfeiler des Standards sind der sehr intensive Wärmeschutz, die passive Nutzung der Solarenergie und ein kontrolliertes Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung.

(DANNER 2013)

Auf den zahlreichen Dächern der Passivhäuser befinden sich Dachbegrünungen, die einen positiven Beitrag für die lokale Fauna leistet.

Windkraftanlagen am Kronsberg



Am süd-östlichen Stadtrand Hannovers befinden sich die einzigen innerstädtischen Windkraftanlagen der Landeshauptstadt. Die erste Windkraftanlage wurde 1990 von enercity am Kronsberg errichtet und war eine der ersten Anlagen in Deutschland überhaupt und die erste des Energiekonzerns enercity AG. In den Jahren 1999 und 2000 wurden im Rahmen der Weltausstellung Expo 2000 zwei weitere Windkraftanlagen in Betrieb genommen. Die Windkraftanlage vom Typ Enercon E-66 verfügt über eine integrierte Aussichtsplattform. 2019 lief enercitys Pachtzeit ab, sodass im November der Windgenerator E-32 demontiert und anschließend gesprengt wurde.

Die im Windpark stehenden Windkraftanlagen Enercon E-66 und Enron Wind 1.5s haben jeweils eine Leistung von 1,5MW (REGION HANNOVER 2014B). Heute ist die zentrale Nutzung der Windenergie die Stromerzeugung und aufgrund ihrer Verfügbarkeit, ihrer vergleichsweise niedrigen Kosten sowie ihres technologischen Entwicklungsstandes eine in Deutschland viel verwendete regenerative Energiequelle. Die erzeugbare Energiemenge hängt von der anlagenspezifischen technischen Konstruktion der Windkraftanlage und den Windverhältnissen am Standort ab. Entscheidende Faktoren am Standort sind die Windstärke, die Windrichtung, sowie die Beeinflussung durch die Oberflächenrauigkeit des Geländes (BFN 2020A).



08 Die 2 Windkraftanlagen in der Landschaft

Der Bau und Betrieb von Windenergieanlagen an Land ist mit einer Reihe potenzieller Konflikte mit den Zielen des Natur- und Artenschutzes verbunden. Es liegen eine Vielzahl von Wirkfaktoren vor, die sich vor allem auf Vögel und Fledermäuse sowie deren Lebensraum auswirken. Die Errichtung, der Rückbau und der Betrieb von Windenergieanlagen sind mit

Windkraftanlagen am Kronsberg



Scheuchwirkungen durch sich drehende Windenergieanlagen verbunden, die durch Meidung des Gebietes zum Verlust von Lebensräumen von Vögeln führen können. Weitere Störfaktoren für Populationen entstehen durch Effekte wie Schallemissionen, Elektromagnetismus, Schattenwurf, Schadstoffeintrag und Raumwirkung. Desweiteren stellt die betriebsbedingte Tötung von Vogel- und Fledermausarten einen potenziellen Konflikt dar, denn durch die sich drehenden Rotorblätter ändert sich auch der lokale Luftdruck, sodass es aufgrund von Kollisionen zu Individuenverlusten kommen kann. Auch die Bau- und anlagenbedingte Veränderung oder Zerstörung von Biotopen sowie Brut-, Rast- und Nahrungshabitaten von Vogel- und Fledermausarten (Versiegelung, dauerhafte oder vorübergehende Entfernung von Gehölzaufwuchs) führt zu Beeinträchtigungen von Populationen. Schall und Vibrationen im Boden und Gewässern führen ebenfalls zu Populationsbeeinträchtigungen für Fische, Amphibien und Kriechtieren und hat auch Auswirkungen auf Insekten (BFN 2020A).

Um den Konflikten entgegenzuwirken wird bereits im Planungsprozess eine tiefgehende Analyse der möglichen Standorte durchgeführt. Eine Liste von windenergieempfindlichen Arten in Niedersachsen ist für die Bauträger einsichtbar.

Für die Genehmigung des Bauvorhabens müssen unter anderem eine Artenschutzprüfung, eine FFH-Verträglichkeitsprüfung, eine Sachverhaltsermittlung der möglichen von windenergieempfindlichen Arten und artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen durchgeführt werden. Auch ein anschließendes Monitoring ist gesetzlich vorgeschrieben. Desweiteren gibt es auch Technische Systeme zur Minderung von Vogelkollisionen an Windenergieanlagen, wie beispielsweise Detektionssysteme, die den Rotor bei sich nähernden Vögeln austrudeln lassen. Auch kann die Anlage an die Jagdzeiten von Fledermäusen angepasst werden (BFN 2020B).

Endlich Geschafft!

Die Exkursion ist nun zuende. Geniesst den Ausblick auf dem Nordhügel, gönnt euch eine Verschnaufpause und rekapituliert noch einmal das heute Erfahrene. Auf dem Aussichtspunkt spürt ihr sicherlich auch die Windenergie am eigenen Leib. Übrigens - das Kronsbergviertel ist auch für andere interessante Nachhaltigkeitsprojekte bekannt. Wieso nicht also noch ein bisschen die Gegend erforschen?

Quellen

Quellen Text

- AVACON: Das Museum für Energiegeschichte(n) von Avacon. Stand: 04.03.2021.
<https://www.energiegeschichte.de/de/ausstellung/wanderausstellungen/wanderausstellung-energiewende-n-.html>
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN), 2020: Szenarien für den Ausbau der erneuerbaren Energien aus Naturschutzsicht. Stand 06.03.2021
<https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript570.pdf>
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN), 2020: Technische Systeme zur Minderung von Vogelkollisionen an Windenergie – Entwicklungsstand und Fragestellungen -. Stand 06.03.2021
<https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript571.pdf>
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (BUNR) (2013): Forum „Fischschutz und Fischabstieg“, Kolloquiumsreihe Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen, 2015/1, Koblenz. 156 Seiten.
- DANNER, M, 2013: Wohnen in der Passivhaussiedlung Lummerlund im Neubaugebiet Hannover – Kronsberg. Stand 06.03.2021 <https://www.pasivnagrada.com/wp-content/uploads/2013/04/Wohnen-in-der-passive-haus.pdf>
- ENERCITY [www: https://www.enercity.de/magazin/deine-stadt/enercity-wasserwerke](http://www.enercity.de), aufgerufen 05.03.2021. Zuletzt aktualisiert Februar 2021.
- ENERCITY, 2021: Wie der Kraftwerks-Oldie in Hannover-Linden zum Kultobjekt wurde. Stand: 05.03.2021
<https://www.enercity.de/magazin/deine-stadt/heizkraftwerk-linden>
- LANDESHAUPTSTADT HANNOVER, UMWELTDEZERNAT, BAUDEZERNAT, 2004: Handbuch Hannover Kronsberg, Planung und Realisierung. Stand 06.03.2021
<https://www.hannover.de/Media/01-DATA-Neu/Downloads/Landeshauptstadt-Hannover/Planen,-Bauen,-Wohnen/%C3%96kologisches-Bauen/Handbuch-Hannover-Kronsberg-Planung-und-Realisierung#>
- REGION HANNOVER, 2017: Station 3 – Die drei warmen Brüder: Heizkraftwerk Linden. Stand 06.03.2021, <https://www.hannover.de/Kultur-Freizeit/Architektur-Geschichte/Industriekultur/Linden,-Leine,-Limmer/Station-3-Die-drei-warmen-Br%C3%BCder-Heizkraftwerk-Linden>
- REGION HANNOVER, 2014: Energieroute 1 – Sonne, Wind und Wasser. 5.2014/4, Region Hannover, Team Regionale Naherholung
- REGION HANNOVER, 2014b: Energieroute 2 – Erneuerbare hautnah. 5.2014/4, Region Hannover, Team Regionale Naherholung
- VERORDNUNG (EG) Nr. 1100/2007 DES RATES vom 18. September 2007 mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestands des Europäischen Aals
- Bürgerinitiative Umweltschutz e.V. (BIU): https://www.biu-hannover.de/wasser/leinerwerkstatt/html/hannover_kraftwerk.html, zuletzt aufgerufen 06.03.2021.
- UMWELTBUNDESAMT (UBA) (1998): Umweltverträglichkeit kleiner Wasserkraftwerke. Zielkonflikte zwischen Klima- und Gewässerschutz. Berlin. 171 Seiten.
- ZAUGG, CLAUDIA (1996): Kleinwasserkraftwerke und Gewässerökologie: Situationsanalyse. Eidg. Dr.-Sachen- und Materialzentrale, Bern. 87 Seiten

Quellen Abbildungen

- 00 Deckblatt: <http://www.unsplash.com>, aufgerufen am 05.03.2021.
- 01 Karte: <http://www.openstreetmap.de>, aufgerufen am 05.03.2021.
- 02 Eigenes Bild
- 03 Eigenes Bild
- 04 Eigenes Bild
- 05 [https://de.wikipedia.org/wiki/Museum_f%C3%BCr_Energiegeschichte\(n\)#/media/Datei:DasMuseum_f%C3%BCr_Energiegeschichte.jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Museum_f%C3%BCr_Energiegeschichte(n)#/media/Datei:DasMuseum_f%C3%BCr_Energiegeschichte.jpg), aufgerufen am 05.03.2021
- 06 Eigenes Bild
- 07 Eigenes Bild
- 08 Eigenes Bild

Marvin Brennecke

Wochenstegreif IUP:
Erneuerbare Energien Erleben

Niclas Speidel

Fazit

Unsere Exkursion kann durch mehrere Aspekte ein positives Bild von der Energiewende in der Region Hannover vermitteln. Zum einen sind die ausgewählten Exkursionspunkte äußerst positive und wegweisende Beispiele dafür erneuerbare Energien in das Leben in der Stadt zu integrieren. Zum anderen sind die drei warmen Brüder, die Wasserkunst und auch der Stadtteil Kronsberg visuell schön gestaltet und wichtige Orte im Stadtgebiet.

Die Exkursionsroute geht zudem von Herrenhausen quer durch das Stadtgebiet bis zum Kronsberg. Das ist gerade für unsere Hauptzielgruppe, junge Studierende, welche im Regelfall aus anderen Städten zugezogen sind eine attraktive und lehrreiche Route. Jedoch können auch Hannoveraner und ortskundige neue, bisher unbekannte Details zu einigen Exkursionszielen lernen. Beispielweise die Fischtreppe in Herrenhausen oder die spannende Historie und der heutige europaweite Vorreiterstatus in Sachen innovative Konzepte der Energiegewinnung.

Zudem wurden speziell Projekte ausgewählt, welche den Artenschutz betreffen, mit dem Ziel den Konflikt zwischen erneuerbaren Energien und dem Artenschutz zu entschärfen. Es wird jedoch kein einseitig positives Bild der erneuerbaren Energien gezeichnet, sondern auch die negativen Beeinträchtigungen ausführlich erläutert. Denn genau hier sehen wir den spannendsten Aspekt der Energiewende. Die regenerative Energiegewinnung nachhaltig, artenschutzgerecht und realistisch durch Forschung und technische Lösungen weiterzuentwickeln. Und genau das zeigen unsere Exkursionsorte, dass die negativen Auswirkungen oftmals durch simple Maßnahmen nichtig gemacht werden können – das Argument, dass regenerative Energien nicht vereinbar sind mit einem erfolgreichem Artenschutz wird somit entkräftet.