

## HANSAN MÖTER HUMBOLDT

I vetenskapens stad Lübeck är möten viktiga

Båda Humboldt bröderna förenas med Hansans drottning: Wilhelm von Humboldt (1767 - 1835) med sitt pedagogiska ideal ett forskningsbaserat lärande och den lärande forskningen; Alexander von Humboldt (1769 - 1859) med sin upptäckaranda och kärleken för naturvetenskap. I gamla staden förenas Hansan och Humboldt på vetenskapens väg. Från Burgtor, symbol för Lübecks hanseatiska tradition, till museet för natur och miljö presenteras naturvetenskapliga fenomen, exempelvis med hjälp av vindorgel, centrifug eller Möbiusband. Varje station står till tjänst med en förklaring till resp. fenomen, möjligheten att testa och en hänvisning till Lübecks högskolor.



Vetenskapens väg skapar upptäckaranda och väcker häpnad. Med denna väg som utgångspunkt sprids tanken "Vetenskapens stad" till alla stadsdelar. Även där finns alltid ett interaktivt element, som beskriver fenomen och väcker nyfikenhet.

**En stad som kan väcka begeistring för vetenskap, behöver inte vara orolig för framtiden.**

## HAUS DER WISSENSCHAFT LÜBECK

Wissenschaftsmanagement Lübeck  
Vetenskapens Hus  
Breite Str. 6-8  
23552 Lübeck

Tel.: +49(0)451 70 78 26-25  
+49(0)451 122 13 21  
info@wissen-luebeck.de  
www.wissen-luebeck.de  
wissen.luebeck.de

Lübecks högskolor och forskningsinrättningar:



UNIVERSITÄT ZU LÜBECK  
STIFTUNGSUNIVERSITÄT  
SEIT 2015

Lübecks universitet



FACH  
HOCHSCHULE  
LÜBECK  
University of Applied Sciences

Lübecks högskola



musik  
hochschule  
lübeck

Lübecks musikhögskola



Hochschule des Bundes  
für öffentliche  
Verwaltung

Förbundsrepublikens högskola för offentlig  
administration/ämnesområde förbundspolisen



Fraunhofer  
EMB

Fraunhofer-inrättning för marin bioteknik

Vetenskapens stad Lübeck främjas av: Possehl-Stiftung, Gemeinnützige Sparkassenstiftung zu Lübeck, Jürgen Wessel Stiftung, Margot och Jürgen Wessel Stiftung, Industrie- und Handelskammer zu Lübeck, Kaufmannschaft zu Lübeck, Hansastaden Lübeck, Lübecks universitet, Lübecks högskola, Lübecks musikhögskola, örbindsrepublikens högskola för offentlig administration/ämnesområde förbundspolisen, Technikzentrum Lübeck, Wissenschafts- und Technologiepark Lübeck GmbH, Gesellschaft zur Beförderung Gemeinnütziger Tätigkeit, St. Petri zu Lübeck, delstaten Schleswig-Holstein och gynnare inom kulturen, politiken, näringslivet och vetenskapen



## VETENSKAPENS VÄG LÜBECK



**Upplev vetenskap på ett  
lekfullt sätt i gamla staden  
och i alla Lübecks stadsdelar**



### 1 KALEJDOSKOP



Träffar en ljusstråle en gränssyta på ett medium kommer den beroende på resp. medium att reflekteras helt eller delvis. Hos ett kalejdoskop realiseras ljusets reflexion genom tre eller fyra speglar. Om man för in små färgglada glassplitter framför speglarna, ser man dessa och ett flertal av deras spegelbilder, så att man kan urskilja regelbundna mönster när man tittar. Detta grundläggande fenomen inom området för geometrisk optik är idealiskt för olika färg effekter. På utbildningslinjen "Fysikalisk teknik" på högskolan Lübeck kan man lära sig mer om detta.

Stadsdelen ST. GERTRUD är partner med utställningsobjektet CAMERA OBSCURA.

### 2 HÖRTELEFON



Ljuden som vi hör är resultatet av en bearbetningsprocess, som framkallas av ljudvågor resp. toner. I våra öron utlöses de signaler, som leds till hjärnan via nervtrådar. Öronmusslorna är därvid viktiga för att lokalisera ljudvågorna; de bidrar i stor omfattning till att bestämma riktningen. Hörtelefonen är öronmusslans konstgjorda förstoring och förstärker hörselkänsligheten, genom att så att säga fungera som ljudförstärkare för en bestämd riktning. I det biomedicinska området på Lübecks universitet krävs kännedom om känslan för ljud. Även när det gäller musik (Musikhögskolan) handlar det om instrumentens rätta klang och akustiken i rum.

Stadsdelen KÜCKNITZ är partner med utställningsobjektet LJUDSTEN.

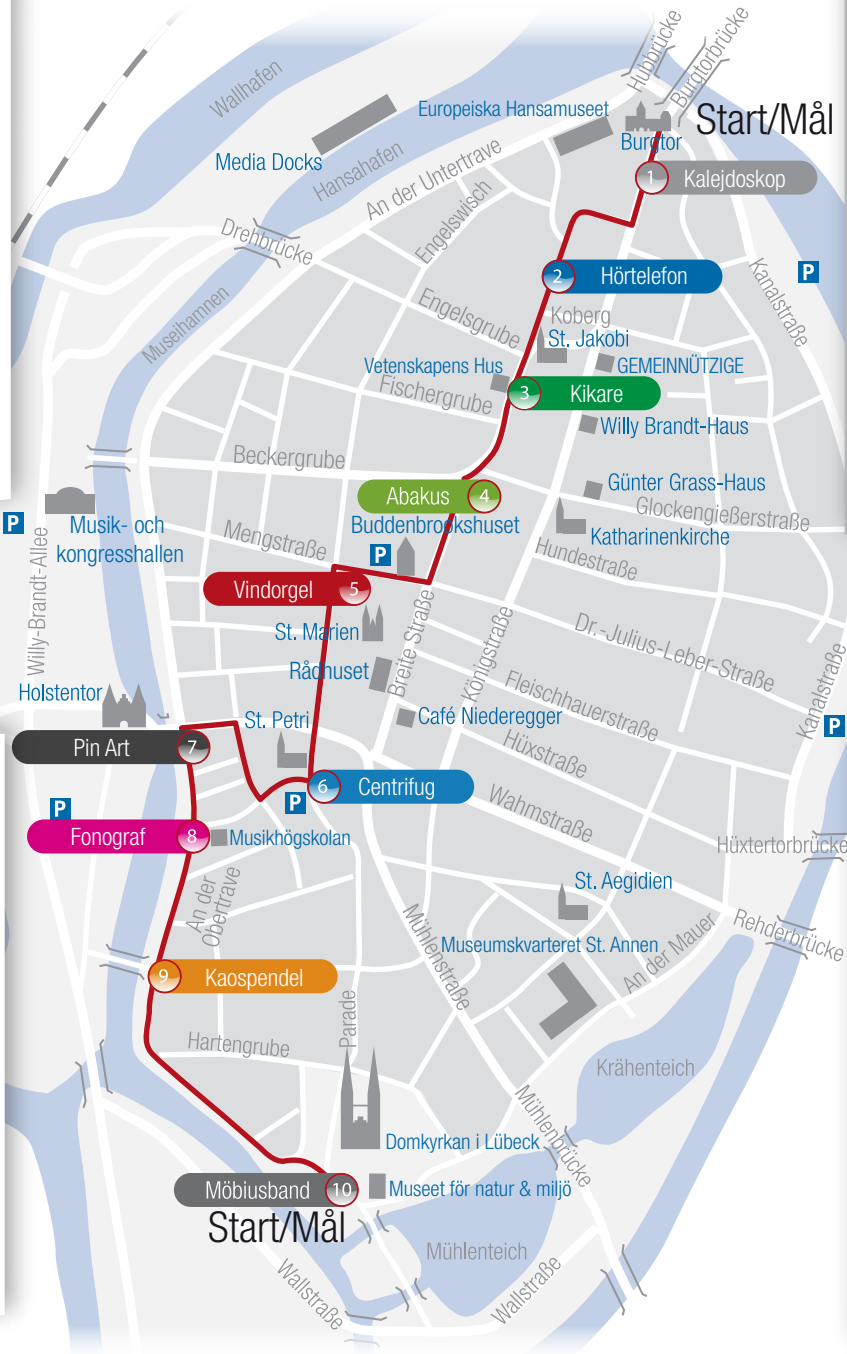
### 3 KIKARE



Om det inte går att komma nära ett föremål man vill titta på måste man välja en annan möjlighet, t.ex. använda en kikare. Befinner sig föremålet man tänker betrakta så att säga oändligt långt borta, kan de strålar som utgår från detta objekt anses vara parallella. Två korrekt installerad linser ser till att objektet man tittar på verkar vara betydligt större. Optiska metoder är inte bara till nytta för sjömän utan används också vid kartläggning av mark. Detta visas bl.a. av fakulteten för byggnadsväsen i högskolan Lübeck.

Stadsdelen SCHLUTUP är partner med utställningsobjektet VÅGRÖRELSE.

## VETENSKAPENS VÄG LÜBECK



På upptäcktsresa:  
flanera, experimentera och häpna!

### 4 ABAKUS



Abakusen är världens äldsta kända räknemaskin. Varje kula erhåller ett värde (t.ex. 1, 10, 100) och kulans position avgör sedan om detta värde adderas eller subtraheras. Det är även möjligt att multiplicera eller dividera. Abakusen är fortfarande den populäraste räknemaskinen, om tillförlitlig elektricitet inte står till förfogande. Den matematik som används i institutet för matematik i Lübecks universitet tillämpar komplexa matematiska modeller för att beskriva biomatematik.

Stadsdelen MOISLING är partner med utställningsobjektet JÄTTE GUNGBRÅDA.

### 5 VINDORGEL



Flöjten har funnits i nästan 35 000 år. Det handlar om instrument med en enda tonhöjd, varvid klangen skapas genom en luftström. Tonhöjden beror på flöjtens längd, som kan "kortas" på ett konstgjort sätt med hjälp av hålen. Beroende på längden ändras också våglängden på de vågor som skapas och därmed ändras även tonhöjden. Den djupaste tonen uppstår vid den största längden, dvs. när man håller för alla hål. En vindorgel behöver den naturliga luftströmmen (vinden), som skapar en slumpartad melodi. I Lübeck är det högskolan som sysslar med akustikens teoretiska principer.

Stadsdelen INNENSTADT är partner med utställningsobjektet VISSLANDE GUNGBRÅDA.

### 6 CENTRIFUG



Här visas två fysikaliska effekter: massans tröghet och centrifugalkraften, dvs. den utåtriktade centrifugalkraften i ett roterande referenssystem. Om en blandning av ämnen tillsätts centrifugen, kommer vid rotation partiklarna med högre densitet att transporteras utåt på grund av massans tröghet, medan partiklarna med låg densitet tenderar mot mitten. På motsvarande sätt används en centrifug för att skilja på olika blandningar av ämnen eller gaser. Detta utförs bl.a. vid blodundersökningar i medicinska fakulteten i Lübecks universitet.

Stadsdelen ST. JÜRGEN är partner med utställningsobjektet VATTENVIRVEL.

### 7 PIN ART



Målet för avbildningsmetoder är att försöka erhålla en kopia av det reala objektet, om möjligt i samma skala. Därvid kan olika metoder komma till användning: Från röntgendiagnostik till magnetisk resonanstomografi (MRT). Denna medicinska avbildningsteknik gör det möjligt att erhålla mer exakt information om ett organs form och funktion och används t.ex. för mätning av tumörstorlekar. Fraunhofer-institutet MEVIS hör till de internationella pionjärerna när det gäller bildbaserad, personlig medicinsk teknik.

Stadsdelen ST. LORENZ SÜD är partner med utställningsobjektet PIXELVÄGG.

### 8 FONOGRAF



Uppfinningen av olika metoder för ljudinspelning gör det möjligt att spara ljudupplevelser för att kunna spela upp dem igen så ofta man vill. Hos fonografen och den senare utvecklingen skivspelaren är det en nål som genom att forma ett spiralformat spår spelar in en ljudsekvens. Den mekaniska rörelsen omvandlas av nålen till ljud respektive klang. Idag spelas konserter in av Musikhögskolan med hjälp av högvärdiga inspelningsmetoder och realiserar med CD- och DVD-skivor som ljudbärare. Experter utbildas dessutom på akademien för hörapparater-akustik.

Stadsdelen BUNTEKUH är partner med utställningsobjektet LJUDRÖR.

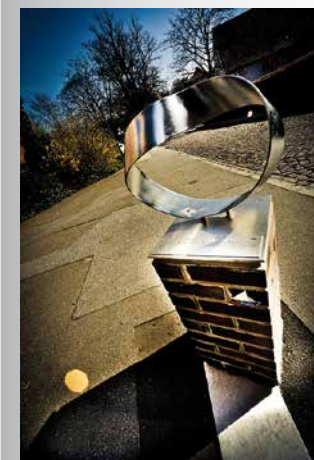
### 9 KAOSPENDEL



Om man tar en enkel pendel, kan man förutsäga dess rörelser exakt. Här gäller allmänna kinetiska regler, dvs. samma som för teknisk mekanik. Pendeln kommer att stanna i ett visst förutbestämt läge. Detta gäller dock inte för kaospendeln. Denna utför rörelser som inte kan förutsägas. Anledningen är att ett flertal med varandra förbundna pendlar sätts i rörelse samtidigt. Närmare information får man om man studerar ingenjörsvetenskap, t.ex. på Lübecks högskola.

Stadsdelen TRAVEMÜNDE är partner med utställningsobjektet PING PONG HJUL.

### 10 MÖBIUSBAND



Möbiusbandet har endast en genomgående kant och har därmed även endast en total yta. Det finns alltså ingen insida och ingen utsida, som vanliga band. Det är därför en ändlös slinga. I denna anordning motsvarar bandet det lägsta energitillstånd, som förverkligas i både fysik och kemi. Även inom elektrotekniken använder man denna form, för att bygga elektriska motstånd med mindre induktivitet. En mycket enkel mekanisk användning av ett sådant band är drivremmar, då denna konstruktion garanterar en likformig förslitning. Detta är ett ämne som tillhör fakulteten för tillämpad naturvetenskap på högskolan Lübeck.

Stadsdelen ST. LORENZ NORD är partner med utställningsobjektet PARTNERSTEPPER.