

**Laboron kívül:**

**A csináld-magad  
tudományos  
forradalom**

**Magyar**

Intro .....	3
Civil Tudomány: A tömeg ereje .....	5
Shazia Ali–Webber: A tiszta levegő kampányosa .....	6
Doreen Walther: A szúnyogkutató .....	9
Öngyógyító betegek .....	15
Tim Omer: A diabétesz hacker .....	16
Helena Canhão és Pedro Oliveira: Az online innovációs központ .....	19
Sara Riggare: A szakértő beteg .....	23
DIY biológia: A laborból ki, a lakásba be .....	27
Philipp Boeing és Bethan Wolfenden: Labor a dobozban .....	28
Pieter van Boheemen: A csináld-magad antibiotikum-vadászok .....	31
Művészet és a csináld magad tudomány .....	34
További információ .....	38
Köszönetnyilvánítás .....	39

A tudományt a tudósok végzik. De tényleg? Ez a kiállítás hét olyan ember figyelemre méltó történetét meséli el, akik mindenki előtt kitárták a tudományos kutatás ajtaját, elhozva azt a professzionális laborokból az emberek lakásaiba, műhelyeibe és hátsó udvaraiba. A világ minden táján nő a „csináld-magad tudósok” száma, akik folyamatosan hackelnek, kísérleteznek és feltalálnak valamit: az olyanoktól kezdve, akik saját orvosi eszközöket terveznek a cukorbetegségük kezelésére, azokig, akik a légszennyezés mértékét vizsgálják. Olcsó érzékelőkkel és okostelefonos alkalmazásokkal felszerelve, a tudást online közösségekben megosztva, ezek a csináld-magad tudományos úttörők megkérdőjelezik az elképzeléseinket arról, hogy ki számít tudósnak, és hogy néz majd ki a tudomány a jövőben.



# Civil Tudomány: A tömeg ereje

Egyre több tudós fordul segítségért az átlagemberekhez kutatásai során. Az okostelefonok és a közösségi hálók könnyű elérhetősége azt jelenti, hogy a **CITIZENEK** képesek adatokat gyűjtve együtt dolgozni a tudósokkal bármilyen témában, kezdve az invazív szúnyogoktól egészen a légszennyezésig.

Az idejükért és szellemi munkájukért cserébe, a résztvevőknek lehetősége nyílik arra, hogy közvetlenül hozzájáruljanak a legújabb tudományos kutatásokhoz. Néhány feladat során azt is megtanítják nekik, hogy hogyan tudják elvégezni a saját kísérleteiket, bizonyítékokat gyűjtve, amelyeket aztán politikai és társadalmi kampányokban használhatnak fel.

## Shazia Ali–Webber: A tiszta levegő kampányosa

London utcái a legszennyezettebb levegőjű európai utcák közé tartoznak. Shazia a város egyik szenvedélyesebb tiszta levegő kampányosa, és egy a több ezer ember közül a világon, akik az otthonuk és a szomszédos környezet levegőszennyezettségét vizsgálják különböző eszközökkel.

A Shaziahoz hasonló, a hivatásos kutatókkal is gyakran együtt dolgozó CITIZEN SCIENTISTek tudományos eredményeket felhasználva dolgoznak környezetük minél jobb megismerésén, és érdekeik érvényesítésén.

**1.  
Mindenkinek jár  
a tiszta levegő!**

**2.  
A tiszta levegőt szeretem!**

Shazia más szülőkkel együtt, az I Like Clean Air (A tiszta levegőt szeretem) nevű kampánycsoport részeként kezdett el dolgozni a fővárosban. A kisgyerekeket különösen veszélyezteti a légszennyezés, így ők feliratos pólókat hordva, rajzokat készítve és még egy tiszta levegőről szóló dallal is bekapcsolódtak a kampányba.

**3.  
Általános iskolások rajzai  
az I Like Clean Air  
szervezte 2016-os  
figyelemfelhívó napra.**

**4.  
A Shazia-készítette  
kampánypólók,  
amelyeket a hackney-i  
városháza előtt  
használtak egy  
megmozduláson  
kelet-Londonban.**

**5.  
Hackney  
légszennyezettségi  
térképe**

Shazia és az I Like Clean Air tagjai létrákra mászva szereltek fel diffúz csöveket kelet-londoni lámpaoszlopokra. 2014 októberében felfedezték, hogy néhány utcán az éves nitrogén-dioxid határérték már négy hét alatt megdőlt.

**6.  
Mérjük a  
légszennyezettséget,  
amerre az iskolások  
járnak!**

# Shazia Ali–Webber

9.

## NO<sub>2</sub> Diffúziós csövek

Ezek a lámpaoszlopok tetejére felhelyezett kis csövek mintákat vesznek a londoni levegőből.

Shazia több tucat DIFFÚZIÓS CSÖVET bírt működtetni a saját környékén a Mapping for Change nevű társadalmi vállalkozással közösen, hogy felmérhessék a nitrogén-dioxid (NO<sub>2</sub>) mennyiségét. Ez a láthatatlan gáz a kipufogó-gázok egyike, és különösen ártalmas a gyermekek egészségére.

7.

## Szennyezett levegő

Shazia utazás közben is képes a levegő minőségét vizsgálni a BuggyAir érzékelővel, amit a kisfia babakocsijára erősít.

A BuggyAir a Superflux designcéggel fejlesztette ki, hogy érzékelővel és GPS-vevőjével feltérképezhetővé váljon a földközeli légszennyezés mértéke, amit aztán egy alkalmazás rajzol ki.

8.

## Levegőminőség-tojás

Az emberek épületekről és tetőkről lelógatva, szerte a világon felszerelték az otthonaikat, kertjeiket levegőminőség-tojásokkal. A bárki által összerakható tojások a káros légszennyezést mérik, és az adatok valós időben jelennek meg egy online térképen.

10.

## Levegőmonitorozás Shaziával

Shazia több különböző műszert felhasználva vizsgálja

a légszennyezést otthona környékén, kelet-Londonban.

Az I Love Clean Air kampányával arra törekszik, hogy a kinyert adatok segítségével minél többen megismerjék a légszennyezés egészségügyi hatásait, és hogy cselekvésre bírja a kormányzati és az iparági szereplőket.

Film hossza: 2 perc 4 másodperc



## Doreen Walther: A szúnyogkutató

Doreen tudós és szúnyogszakértő, aki laikusokkal dolgozik együtt. 2012-ben hozta létre a Mosquito Atlas (Szúnyogatlasz) projektet, hogy összekösse az ország amatőr szúnyogvadászait, akik évente több ezer szúnyogot küldenek neki postán Németország minden tájáról.

Mivel a szúnyogok veszélyes vírusokat hordozhatnak, ezért Doreen és az általa életre keltett CITIZEN SCIENTIST-ek hálózata létfontosságú megfigyelői szolgálatot látnak el, segítve a német kormányzatot, hogy előre jelezhesse és ennek megfelelően kezelhesse egy lehetséges járvány kitörését.

# Doreen Walther

1.

**„Az emberek segítségével vizsgálok veszélyes szúnyogokat”**

2.

**Szúnyogcsapda**

Bár a szúnyogokat legegyszerűbb leütve elkapni, Doreen csak azokat a szúnyogokat tudja megvizsgálni, amelyek épségben jutnak el hozzá.

Ezért a résztvevőknek ezt a készletet ajánlják, hogy a szúnyogokat élve elkaphassák és lefagyaszthassák.

3.

**Szúnyogok postán**

Mikor egy új csomag érkezik Doreen irodájába, a csapat megvizsgálja a küldeményt. Minden beküldő kap egy személyes levelet Doreentól, amelyben leírja, hogy mit talált. Doreen szerint ez a levelezés nagyban hozzájárul a projekt sikeréhez.

4.

**Rovargyűjtőláda**

Doreen és kollégái minden szúnyogot letűznek részletes leírással arról, hogy hol és mikor találták. A szúnyogok ezután fadobozokba kerülnek, a róluk szerzett tudást (faj neve, megtalálás helye és ideje) egy online térképen követik nyomon.

5.

**„Németország minden tájáról kapok szúnyogokat”**

**Culex pipiens**  
(közönséges házi szúnyog)  
Kiel, július 2015

**Aedes cataphylla**  
Schwerin terület, július 2014

**Culex pipiens**  
Bremen terület, augusztus 2015

**Aedes cinereus**  
Wolfsburg terület, szeptember  
2013

**Aedes Cataphylla**  
Frankfurt an der Oder, október  
2015

**Aedes japonicus**  
Az ázsiai bokor szúnyogok  
fagytűrőek, mivel ezt  
decemberben fogták.

**Aedes rusticus**  
Egy berlini nyugdíjas mérnök  
közel 200 szúnyogot küldött

**Anopheles plumbeus**  
Ez a szúnyog egyike volt azoknak,  
amiket egy család küldött  
a nyaralásukról 2014-ben.

## 6. Szúnyogtérkép

Diákoktól és tanároktól kezdve halászokon át családokig, az emberek Németország minden táján fogtak már el szúnyogot, és küldték el azt Doreennek. A projekt során több mint 30 000 szúnyogot gyűjtöttek össze, aminek köszönhetően fényt derült az invazív és veszélyes vírusokat terjesztő japán szúnyog és az ázsiai tigrisszúnyog jelenlétére.

# Doreen Walther

## **Leptoglossus occidentalis**

Ez a bogár egy „támadó” faj, de nem szúnyog - több példányt kaptunk ezekből.

## **Aedes geniculatus**

Egy Dresden mellet élő horgász évente több példányt küld az Elbe folyó vidékről.

## **Aedes albopictus**

Ezt a példányt egy hölgy küldte, miután megcsípte őt a kertjükben.

## **Aedes japonicus**

Az első Ázsiai bokor szúnyog, amit Bonn mellett fogtak be.

## **Culex pipiens**

Egy iskolai csoport Frankfurt mellől több mint 75 szúnyogot küldött.

## **Aedes japonicus**

(Ázsiai bokor szúnyog) Koblenz-i terület, augusztus 2012

## **Culiseta annulata**

Fulda terület, december 2015

## **Culex pipiens**

(közönséges házi szúnyog)  
Bayreuth, május 2015

## **Aedes albopictus**

(Ázsiai tigris szúnyog)  
Wuerzburg, augusztus 2015

## **Aedes albopictus**

Egy professzor fogta be ezt a csikos nőtényt Heidelberg közelében.

## **Culex pipiens**

(közönséges házi szúnyog)  
Saarbruecken terület, június 2013

## **Aedes cantans**

Regensburg, szeptember 2015

## **Aedes japonicus**

Rengeteg Ázsiai bokor szúnyogot kaptam Stuttgart környékéről.

## **Aedes albopictus**

A legelső tigris szúnyogot 2014-ben kaptuk egy Freiberg-i rendőrtől.

## **Culex pipiens**

(közönséges házi szúnyog)  
München terület, augusztus 2012

## **7.**

### **Szúnyog riadó**

Doreen munkája nem az egyedüli: 2013 óta Spanyolországban működik a Mosquito Alert, melynek keretében az emberek okostelefonjukkal fényképet készítenek az invazív szúnyogokról.

A projekt telefonos alkalmazásán keresztül az emberek mások beküldött képeit is szemrevételezhetik.

Az így létrejött adatokból lehetséges veszélyes területeket jelölő térképek készíthetők.

## **8.**

### **Fent és balra**

Az emberek több ezer invazív ázsiai tigrisszúnyogot észleltek a Mosquito Alert alkalmazást használva. A Mosquito Alerten keresztül beküldött okostelefonos képek szúnyogokról és szaporodási helyeikről.



# Öngyógyító betegek

Az egészségügyet soha korábban nem „hackelték” meg annyira, mint manapság: egy olyan kor kezdetén állunk, ahol az innovációt a betegek irányítják. A testről adatokat gyűjtő alkalmazások és eszközök megjelenésével, és az olyan technológiák elérhetővé válásával, mint például a 3D-nyomtatás, a betegek egyre inkább képessé válnak arra, hogy a maguk urai legyenek, ha az egészségükről van szó.

Kezdve a saját testükön való kísérletezéstől a semmiből feltalált orvosi eszközökig, az emberek új, radikális módszereket fedeznek fel, amelyekkel egészségükre vigyázhatnak és az életüket jobbá tehetik.

## Tim Omer: A diabétesz hacker

Tim azok közé az 1-es típusú cukorbetegséggel élők közé tartozik, akik maguk bütykölik meg és készítik el orvosi eszközeiket és alkalmazásaikat. Küldetésük az, hogy a cukorbetegséggel járó költségeket csökkentsék, és hogy olyan feljavított készülékeket hozzanak létre, amelyek jelenleg nem elérhetők az egészségügyi cégek kínálatában.

Az orvosok és az egészségügyi szervezetek sokszor figyelmeztetnek a csináld-magad megoldások veszélyeire, ám a Timhez hasonló diabétesz hackerek úgy vélik: ők tudják, hogy mi a legjobb a testüknek. Belefáradtak abba, hogy a kutatás és innováció túl lassan halad.



## 1. „A technológia már elérhető - miért is ne használjam?”

### 2. Tim műhasnyálmirigye

Hasonlóan más 1-es típusú diabéteszsel élő emberhez, Tim teste nem képes inzulint előállítani. Ezt a létfontosságú hormont a hasnyálmirigy állítja elő, és a feladata az, hogy segítsen a sejteknek hasznosítani a vérben lévő glükózt. Tim műhasnyálmirigye egy csináld-magad készülék, amely folyamatosan ellenőrzi a vérben lévő cukor mennyiségét, hogy azután a megfelelő mennyiségű inzulint fecskendezze be.

### 3. Folyamatos glükózmonitor és a megbuherált jeladó

Tim karjában, a bőre alatt egy kis érzékelő található, amely folyamatosan ellenőrzi a vércukorszintjét. Az így rögzített adatokat aztán egy jeladó

továbbítja egy másik készüléknek. Tim első saját munkája során kicserélte a jeladó drága elemeit, ezért mikor félévente lemerültek, nem kellett új készüléket vennie.

### 4. xDrip, a házi készítésű vevőkészülék

Ez a boltban kapható alkatrészekből Tic Tac dobozba épített vevőkészülék felelős a Tim karján lévő jeladó által küldött adatok fogadásáért és Tim okostelefonjára továbbításáért. Megvalósítási terveit a diabétesz hackerek közössége készítette el és osztotta meg mindenkivel online.

### 5. HAPP, az okostelefonalkalmazás

Tim okostelefonja és -órája segítségével ellenőrzi vércukorszintjét. Egy okostelefon alkalmazással elemzi a glükózmonitor adatait, ami azokból kiszámítja, hogy a testének mennyi inzulinra van szüksége.

# Tim Omer

## 6.

### Inzulinpumpa

Tim ezzel a csípőjén hordott pumpával adja be az inzulint magának. Tim most azon dolgozik más diabétesz hackerekkel, hogy a pumpát összeköthesse az okostelefon-alkalmazással, hogy azután a pumpa automatikusan beadhassa a szükséges inzulinmennyiséget.

## 7.

„Hozzáférést szeretnék a testem adataihoz - az én játékszabályaim szerint”

18

## 8.

### Nightscout

Tim munkája során a diabétesz hackerek közösségének törekvéseire épített, akiket a #WeAreNotWaiting hastaggel lehet megtalálni az interneten. Az egyik legismertebb találmányuk a Nightscout („éjjeliőr”), melynek segítségével az interneten keresztül bárhonnán elérhető a mért glükózsztint. Használat során egy okostelefonra és egy vevőkészülékre van szükség, amelyeket ez a 3D-nyomtatott tok tart egyben.

## 9.

### A Nightscout működés közben

A film hossza:

2 perc 41 másodperc

# Helena Canhão és Pedro Oliveira: Az online innovációs központ

Tizenkét idült beteg emberre egy olyan jut, aki egy teljesen új dolgot feltalálva segít magán. Ezt látva, Pedro Oliveira és Helena Canhão létrehozta a Patient Innovation szervezetet, amely segít az otthon feltalált egészségügyi találmányokat eljuttatni a világ minden érdeklődője számára.

A 2014-ben indult cég weboldalán már több mint 600 orvosok által jóváhagyott eszközt találni. Több nyelven is publikálnak, és betegeket és beteggondozókat egyaránt segítenek a saját ötleteikből kiinduló vállalkozásokat alapítani.

# Helena Canhão és Pedro Oliveira

1.

## „Bámulatos találmányokat osztunk meg a világgal”

2.

### Hőtároló zsákok

Diogo Lopesnek egy idegrendszeri betegsége miatt sok tünettel kell együtt élnie, köztük a folyamatosan hideg kézzel és lábbal. Pedro és Helena csapata összekötötte Diogót lisszaboni egyetemistákkal, akiknek a segítségével kifejlesztették ezt a csináld-magad kézmelegítő eszközt.

3.

### ViEx

Sarah Bettsnél tízéves korában reumatoid artritist állapítottak meg. Észrevette, hogy bal keze, mellyel hegedűjének húrjait lefogja, sokkalkevésbé dagad be, mint a jobb.

Ezért elkészítette a hegedűn alapuló ViExet, amellyel így már mások is tudják tornásztatni a kezüket.

4.

### Shower Shirt

Lisa F. Crites 2009-ben emlődétolításon esett át; ezután találta fel a Shower Shirtöt. Mint minden nő, akin elvégezték ezt a beavatkozást, az orvosok tanácsára neki sem volt szabad zuhanyoznia, mert a nem steril csapvíz fertőzést okozhatott volna.

Lisa ezért kitalált egy vízhatlan inget, amelyet a nők mára a világ több táján használnak a műtét után.

**5.**

## **„A páciensek remek innovátorok - segítünk nekik ötleteik megvalósításában”**

**6.**

### **3D-nyomtatott műkéz**

A Patient Innovation 2015-ben készítette ezt a műkezet a hétéves Nunónak. A csapat a hivatásos bábjátékos és 3D-nyomtatás szakértővel, Ivan Owennel dolgozott együtt. Ivan felnőtteknek és gyerekeknek egyaránt tervez 3D nyomtatott művégtagokat, melyek terveit ingyenesen megosztja az interneten, így a világon mindenki elkészítheti a saját olcsó protézisét.

**7.**

### **Patient Innovation**

Pedro és Helena több száz ötletet gyűjtöttek össze weboldalukon. Az itt kiállított válogatás híven tükrözi az amatőr találmányok hatalmas változatosságát, amiket betegek, az ő barátaik, családtagjaik és hivatásos feltalálók készítettek.

**8.**

### **ExoVasc**

Tal Golesworthy évtizedek óta egy genetikai eredetű, súlyos aorta-elváltozással él együtt. Azonban az új kezelések helyett inkább kifejlesztett egy alternatívát a mérnöki tapasztalataira alapozva. Az ExoVasc egy személyre szabott, 3D-nyomtatóval elkészíthető szilárdító anyagból, amely tökéletesen illeszkedik minden beteg saját aortájára.

# Helena Canhão és Pedro Oliveira

## 9.

### Ostom-i

Michael Seres tízéves volt, mikor Crohn-betegséget állapítottak meg nála. Miután egy műtét során új beleket kapott, sztómazsákot kellett használnia széklete felfogására. Mivel nem könnyű megmondani, hogy a zsák tele van-e, Michael egy Nintendo Wii kesztyű darabját felhasználva készített magának egy érzékelőt, amely egy mobiltelefonos alkalmazáson keresztül értesíti őt.

Az eszköz csináld-magad bütykölésnek indult, mára azonban már a kórházakban is elérhető.

## 10.

### Upsee - Lábraállítás

Debby Elnatan kisfiánál kétéves korában cerebrális parézist állapítottak meg. Miután megtudta, hogy a fia élete végéig kerekesszékes lesz, Debby létrehozta az Upseet, hogy a csípőjéhez és a lábfejéhez kötve sétálhasson fiával. Az eszközt nem régen a Firefly céggel továbbfejlesztették, hogy más gyerekek is használhassák.

## **Sara Riggare: A szakértő beteg**

Sarát 2003-ban Parkinson-kórral diagnosztizálták. Hogy egészséges és jó erőben maradhasson, betegségének szakértőjévé vált, és elkezdte megosztani tapasztalatait más betegekkel az interneten keresztül. Hordható eszközök segítségével rögzíti pulzusát és alvásfázisait, figyelve a tüneteket, és személyre szabva a kezelését.

Sara szenvedélyesen hisz abban, hogy a páciensek átvehetik az irányítást a saját gyógykezelésük felett. Arra bátorít mindenkit, hogy csatlakozzon online hálózatokhoz, és tegye magáévá a szakértő beteg szerepét, visszautasítva az egy kaptafára készülő orvosi megoldásokat.

# Sara Riggare

1.

**„Az adatgyűjtésnek  
köszönhetem  
az egészségem”**

2.

**„Testem nyomon követése  
a legerősebb fegyverem  
a Parkinson ellen”**

3.

**Együtt élni a Parkinsonnal**

Sara összetett gyógykezeléssel csökkenti betegsége tüneteit, hogy boldogulhasson a mindennapok során. A napi hat különböző tablettából álló rendszerét naptári tervezők segítségével állította be, és készített egy okostelefonalkalmazást is, amely értesíti őt, ha ideje bevennie valamit.

24

4.

**Öngondoskodás**

Hogy betegségét megbeszélje és gyógyszereit felírassa, Sara évente csupán egy órát tölt ideggyógyásznál. A maradék 8765 órában az ő kezében van az irányítás. Hogy másokat is bátorítson szakértői beteggé válásukban, ezt az infografikát készítette.

5.

**Saját magán kísérletezik**

Sara segített kifejleszteni egy okostelefon alkalmazást, amellyel megmérheti, hogy hányszor képes fél perc alatt megbökní a képernyőt: ez sok mindent elárul a gyógyszerei hatásáról. Így derült fény arra, hogy a késő reggel bevett gyógyszerek kevésbé hatásosak: Sara azóta máskor veszi be őket.



## 6.

### **Napi testmozgás**

Sarának mozgásban kell tartania testét és kezét, hogy egészséges maradjon. Ennek megfelelően egy heti mozgástervet követ, és kifejezetten parkinsonosoknak kitalált kötőlecekre, bokszedzésekre jár.

## 7.

### **Sara története**

Sara 2003 óta minden nap sikeresen megküzd a Parkinson-kórral. Testét és tüneteit hordható, nyomkövető eszközökkel vizsgálja, legyen szó bokszolásról, kötésről vagy csak a munkába vezető sétáról.

Film hossza:

2 perc és 8 másodperc

## 8.

### **Aktivásmérők**

Az olyan karpercek, mint a Jawbone vagy a Misfit Shine képesek az alvást, a mozgást és a kalóriabevételt mérni és követni. Bár ezeket a hordható, könnyen beszerezhető eszközöket gyártóik az egészséges életmód fenntartása mellé ajánlják, Sara saját kísérleteihez használja őket.

## 9.

### **Alvás- és mozgásadatok**

Sok parkinsonos nehezen alszik, ezért Sara különböző hordható eszközökkel nyomon követi betegsége tüneteit. Így derítette ki, hogy egy reggeli edzés után este jobban alszik.



# DIY biológia: A laborból ki, a lakásba be

A világ konyháiban, pincéiben és garázsában egy új fajta tudomány kezd életre kelni.

A csináld-magad biológia egy alulról jövő, növekvő mozgalom, melynek köszönhetően a hackerek és a hobbitudósok számára is elérhetővé válik a genetika és a molekuláris biológia.

A csináld-magad biológia mozgalom számára kulcsfontosságúak a közösségi laborok, ahol bárki megtanulhatja a biológia alapjait, lefuttathatja a saját kísérleteit, és együtt dolgozhat más lelkes amatőrökkel.

A közösségi tereken túl a csináld-magad biológusok olyan eszközök létrehozásán fáradoznak, amelyekkel az emberek otthonában is felépíthető egy labor.

## Philipp Boeing és Bethan Wolfenden: Labor a dobozban

Mikor egyetemistákként találkoztak, Bethan Wolfendent és Philipp Boeinget nagyon bosszantotta, hogy komoly biológiai vizsgálatokat nem lehet elvégezni egy profi labor nélkül. Ezért az az ötletük támadt, hogy egy egész sor laboratóriumi eszközt egy laptop méretű dobozba sűrítenek.

A régi bőröndbe gyömöszölt eszközöktől így jutottak el egy teljesen működő készülékig, a Bento Labig. Mivel ez egy kisméretű, olcsó és könnyen használható termék, Bethan és Philipp azt remélik, hogy találmányukat bárki képes lesz használni otthon vagy az iskolában.

1.

**„Legyen a biológia mindenkié!”**

2.

**Felhasználói tesztelés**

Az itt kiállított Bento Lab egy prototípus, amit 2015-ben hobbibiológusok teszteltek a világ minden tájáról. Bethan és Philipp az ő véleményeik alapján fejlesztették tovább az eszközt.

3.

**„A Bento Labbel mutattam meg másoknak, hogy a molekuláris biológia mire képes. Alig várom, hogy az egész biológiai laborom akkora legyen, mint a laptopom.”**

Kevin Chen, Kanada

4.

**„A Bento Labbel szeretnénk diagnosztizálni a denguelázat a fejlődő országokban. A Bento olcsó és hordozható, tehát nagyszerű megoldás olyan kórházak számára, amelyekben hiányoznak az ehhez szükséges eszközök.”**

Blaine Doyle és Yensi Flores,  
Írország

5.

**„Imádunk Pembrokeshire gyönyörű erdeiben gombák után kutatni. A Bento Lab segített, hogy a gombákat a DNS-ük alapján beazonosíthassuk, és hogy megfigyeljük bizonyos fajok elterjedését.”**

David Harries, Wales

# Philipp Boeing és Bethan Wolfenden

## 6.

### **Bento Lab**

Bethan és Philipp letisztult készüléke három kifinomult eszközt tartalmaz, amelyek elengedhetetlenek a DNS vizsgálatához. A centrifugát, a PCR-készüléket (polimerázláncreakció) és az elektroforézisért felelős egységet sokféle kísérletre lehet használni, a hamburgerben található lóhús kimutatásától kezdve az egyes emberi gének vizsgálatáig.

## Pieter van Boheemen

### A csináld-magad antibiotikum-vadászok

Amszterdam egyik legrégebbi házában működik egy labor, tele házi készítésű mikroszkópokkal, Petri-csészékkel, és emberekkel, akik alkotnak és kísérleteznek.

A sürgés-forgás középpontjában Pieter van Boheemen áll, aki azon dolgozik, hogy gyakorlati műhelymunkákon és foglalkozásokon keresztül a biológiát mindenki számára elérhetővé tegye.

A csináld-magad antibiotikum projektjének célja, hogy kutatókat a világ minden tájáról vendégül látva, megoldást találjanak napjaink egyik legnagyobb egészségügyi kihívására, az antibiotikum-rezisztenciára.

# Pieter van Boheemen

1.

**„Hiszem, hogy létre tudunk hozni egy új antibiotikumot a tömegek erejével”**

2.

## **Antibiotikumokra vadászva**

Pietert aggasztja, hogy a növekvő antibiotikum-rezisztencia miatt a jelenlegi gyógyszereink hamarosan elveszíthetik hatásukat, ezért arra bátorít mindenkit, hogy új természetes antibiotikum-források után nézzenek. Ezeket a különböző baktériumtörzseket és növényi, illetve földkivonatokat tartalmazó Petri-csészéket Pieter amszterdami csapata készítette.

3.

## **Peter csináld-magad útmutatója antibiotikum készítéshez**

1. **Gyűjtsd össze**

Fogj egy növényt, és a levelét vagy szirmait vágd fel apró darabokra. Facsard ki a nedvét, keverd bele egy tápoldatba, majd itasd fel egy papírlemezzel.

32

2. **Tenyészd ki**

Készíts elő egy Petri-csészében tejport, mézet, Marmite-ot (a sörgyártás során megmaradó sörélesztőből készített brit szendvicskrém, pástétom), vizet és agaragart. Adj hozzá baktériumokat és a papírlemezedet, és hagyd bent éjszakára az inkubátorban 34 Celsius-fokon.

3. **Teszteld**

Figyeld meg, hogy létrejött-e egy üres terület a papírlemezed körül. Ez a „tiltott zóna” azt jelenti, hogy ott nem tudott baktérium kifejlődni.

Ha ilyet láatsz, akkor lehet, hogy felfedeztél egy növényi alapú antibiotikumot.

## **4. Pieter és az Open Wetlab**

Pieter egy közösségi műhelyt vezet Amszterdamban Open Wetlab néven. A műhely célja a biológia demokratizálása és a legújabb tudományos eredmények mindenki számára elérhetővé tétele. A Wetlabban rengeteg féle kísérlet folyik, köztük Pieter kutatása új antibiotikum-forrásokért.

A film hossza: 2 perc 7 másodperc



**5.**

## **Csináld-magad biológia laborok Európában**

Nem Pieter közösségi laborja az egyetlen a színen. A csináld-magad biológiai kísérletezéseknek helyet adó terek Prágától Párizsig egész Európában jelen vannak.

**6.**

## **Csináld magad laboreszközök**

Pieter és más csináld-magad biológusok egymás ötleteire építkezve és azokat online megosztva vásárolnak és guberálnak alapanyagokat a vaskereskedésektől egészen az eBayig mindenhol. Így jelentősen lefaraghatók a költségek, ezért egy labort közös műhelyekben vagy akár otthon is fel lehet építeni.

## **7. Mikroszkóp**

Pieter ezt a házi készítésű, lézervágott fából, barkácsboltban kapható vezetékekből és eldobható fényképezőgéplencséből összeállított mikroszkópot használja az osztódó baktériumok megfigyelésére.

**8.**

## **Inkubátor**

Ez a mikróbák szaporodásához meleg környezetet biztosító, házilag épített inkubátor a mikrobiológia elengedhetetlen eszköze. Szinte minden dobozból csináld-magad inkubátort lehet készíteni, az itt kiállított darab terveit követve.

**9.**

## **Spektrométer**

Azáltal, hogy a különböző anyagokat átvilágítja, a spektrométer képes megmondani, hogy azok miből állnak. Pieter az antibiotikumok baktériumokra gyakorolt hatását vizsgálja vele.

**10.**

## **Centrifuga**

Ezt a percenként 10 000 fordulatot végző centrifugát többek között egy drónrepülő motorjából készítették. Mikróbákat, fehérjéket és DNS-t lehet vele szétválasztani egymástól.

# Művészet és a „csináld magad tudomány”

A DIY tudományának lehetősége hatalmas,  
de hová fog vezetni a jövőben?

Három alkotáson keresztül bemutatjuk,  
amelyek a Linz-i Ars Electronica Futurelab-ban  
készültek.

Több hónapon keresztül, Lucy McRae, Jacob  
és Lea Illera együtt dolgoztak Anouk  
Wipprecht-el, kurátorokkal és a tudósokkal,  
hogy olyan új munkát dolgozzanak ki, amely  
feltárja a tudomány jövőjét, amivel  
túlmutatnak a világunkon és a laboron kívül.

**1.**  
**Jakob Illera és Lea Illera**  
BeBots, 2016

Kísérleti tervű tárgyak 3D-s nyomtatott gyantából készültek. Behelyezne-e egy robotot a testébe, ha az javítja az egészségét? Jakob és Lea Illera létrehozták a BeBot-ot, egy képzeletbeli nano-robot, amely manipulálja az idegrendszert, hogy elfojtsa a tudatos és a tudatalatti vágyakat. A cukorbetegség és az elhízás növekedésére adott válaszként megvizsgálja a jövőt, ahol bárki használhatja a DIY orvosi megoldásait gondolataik és érzéseik manipulálására.

**2.**  
**3-D nyomtatott model**  
**BeBots.**  
Az egyedülálló BeBots körülbelül 12 nanométer hosszúságú.

**3.**  
**Sejtburrok-tenyésztő**  
**lemezek, amelyek milliárd**  
**BeBot nanobotot**  
**tartalmaznak, mindegyiket**  
**hajtogatott DNS-szálakból**  
**készítik.**

**4.**  
**Napi használatra tervezett**  
**BeBot inhalátor.**

**5.**  
**Ez a képzeletbeli**  
**információgrafika mutatja**  
**be, hogyan működne**  
**a BeBots a testünkben.**

# Artă și Știință DIY (Fă-o singur)

6.

## **Anouk Wipprecht**

Agent Unicorn, 2016

Lézerszinterezett poliamid prototípusok

Hogyan lehet új technológiát tervezni a mentális egészségterápia javítására? Anouk Wipprecht 3D nyomtatott fejre tehető unikornisa ADHD-s gyermekek részére lett tervezve (Figyelemhiányos hiperaktív rendellenesség).

A fejhallgatókon belüli elektródok mérik az agy tevékenységét, és egy beépített kamerát indítanak el, ami akkor indul el, amikor a viselő figyelme lankad.

Ez olyan látható eredményt hoz létre, amelyet a gyerekek meg tudnak figyelni, hogy jobban megértsék, mi érdekli és mi az, ami elvonja a figyelmüket.

36

7.

## **Lucy McRae és Lotje Sodderland**

Az elszigetelődés intézménye, 2016

Film hossza:

9 perc 38 másodperc

Ebben a dokumentumfilmben Lucy McRae elmagyarázza az elszigetelődés intézményét, egy kitalált szervezetet, amely lehetőséget nyújt az embereknek testük optimalizálására. A genetika és az orvostechnika jelenlegi fejleményei inspirálják, és Lucy McRay vizsgálja, hogyan alakul át az emberi agy és a test a jövőben érzékszervi nélkülözés és szélsőséges elszigeteltség révén.

## Film-aláírás

Pontosan meg tudjuk mérni a test fiziológiáját, de az elhúzódó izolációra adott pszichológiai válaszok nagyrészt kiszámíthatatlanok.

Hogyan reagál az agy a manipulált körülmények között a küszöbérték alatt?

Imitálja a korábbi tapasztalatokat az alkalmazkodás érdekében?

A testet nem úgy tervezték, hogy a Föld szélén túl is létezzen.

A biológiai ember alapvető aspektusai megváltoznak.

Az Antarktisz-ban eltöltött téli időszak, az emberek 10%-nál komoly pszichológiai problémákat vet fel.

Nehéz megjósolni, hogy ki nem foga szélsőséges környezettel megbirkózni.

A reprodukciós technológia újraszerkeszti az életet, mint egy számítási kódot.

Ez az irányítás kalandja lesz?

A test a kapcsolók keverőlapjává válik, ahol az életet évtizedek óta ápoljuk, miután egy mag és a sperma elhagyta a testet.

Az evolúció egy másik fázisában vagyunk, amelyet nem a természet, hanem az emberi szándék vezérel.

Képes-e az izoláció kialakulása növelni az ÉN-t, a genetikai tulajdonságokon túl?

# További információ

**Shazia Ali-Webber**

[www.ilikecleanair.org.uk/](http://www.ilikecleanair.org.uk/)

**Doreen Walther**

[www.zalf.de/en](http://www.zalf.de/en)

**Tim Omer**

<http://www.hypodiabetic.co.uk/>

**Pedro Oliveira și Helena  
Canhao**

[patient-innovation.com/](http://patient-innovation.com/)

**Sara Riggare**

[www.riggare.se](http://www.riggare.se)

**Philipp Boeing și Bethan  
Wolfenden**

[www.bento.bio/](http://www.bento.bio/)

**Pieter van Boheemen**

[waag.org/en/lab/open-wetlab](http://waag.org/en/lab/open-wetlab)

**Jakob Illera și Lea Illera**

[www.inseq.com/](http://www.inseq.com/)

**Anouk Wipprecht**

[www.anoukwipprecht.nl](http://www.anoukwipprecht.nl)

**Lucy McRae**

[www.lucymcrae.net/](http://www.lucymcrae.net/)

# Köszönetnyilvánítás

Ez a kiállítás a Sparks, egy európai projekt részeként jött létre, melynek célja, hogy kiderítse: az emberek milyen új módokon képesek részt venni a tudományos kutatásban és innovációban. A kiállítás Európa összesen 29 különböző múzeumában, tudományos központjában és kutatóintézetében látható 2016-tól 2018-ig.

## **Kurátor és kivitelező:**

Science Museum

## **Az alkotások kurátora és kivitelezője:** Ars Electronica

## **Kiállítás és grafikai tervezés:**

Andres Ros Soto és Michael Montgomery

## **Fényképek:** Angela Moore

## **Filmek:** Science Museum

## **Kiállításépítés:** MER Services

## **Költségtervezés:**

Flemming Associates

## **Szállítás:** Ecsite

A Sparks 33, az EU összes tagállamából és Svájcból származó szervezet együttműködése.

A projekt célja, hogy kiállításokon, programokon és publikációkon keresztül felhívja a figyelmet a Felelősségteljes Kutatásra és Innovációra (Responsible Research and Innovation - RRI), különös tekintettel az egészségügyben és az orvostudományban zajló technológiai változásokra.

Az RRI egy a CITIZENEKET és az érdekelt feleket a kutatás és az innováció folyamatába bevonó európai kezdeményezés, melynek célja, hogy biztosítsa, hogy a mindenkori tudomány és technika a széles társadalom szükségleteit, prioritásait és értékeit tükrözze.

A Sparks projekt koordinálásáért az Ecsite, a tudományos központok és múzeumok európai hálózata felel.

További információ:

**sparksproject.eu**

Az Európai Unió  
Horizon 2020 Keretprogramjának  
támogatásával.

