

## Støjskærm og rasteanlæg i "Rammed earth" (stampet ler)

Beskrivelsen herunder omhandler et projekt for et rastepudsanlæg med tilhørende støjskærm, alt udført i "rammed earth" eller stampet ler på dansk. Det første af sin art i verden.

Projektet er på planlægningsstadiet i Tyskland, hvor motorvejen A14 passerer Elben ved landsbyen Nebelin.

Beskrivelsen – som jeg efter bedste evne har oversat fra tysk – er formuleret i et temmelig arkitektonisk og kunstnerisk sprog – så er du advaret :0)

Du finder den originale tyske udgave her: [Brandenburgs Alhambra – Zentrum für Peripherie \(zentrum-fuer-peripherie.org\)](http://Brandenburgs-Alhambra-Zentrum-für-Peripherie-zentrum-fuer-peripherie.org)

... og en engelsk oversættelse her: [Brandenburgs Alhambra – Zentrum für Peripherie \(zentrum-fuer-peripherie.org\)](http://Brandenburgs-Alhambra-Zentrum-für-Peripherie-zentrum-fuer-peripherie.org)

For forståelsens skyld vil jeg forklarende følge, som giver en bedre forståelse af projektet og sammenhængen:

- 1) Projektets titel "Brandenburgs Alhambra" er en metafor for holdbarhed og bygningskultur med henvisning til den op til 20 meter høje, fæstningsmur udført af stampet lerjord ved det berømte næsten 800 år gamle Alhambra palads i Granada i syd Spanien. Det planlagte projekt nær byen Nebelin i Brandenburg, omfatter ikke blot støjskærmen også en rastepuds komplet med toiletfaciliteter, restaurant og mødecenter, alt sammen ligeledes tænkt udført med mure af stampet lerjord.

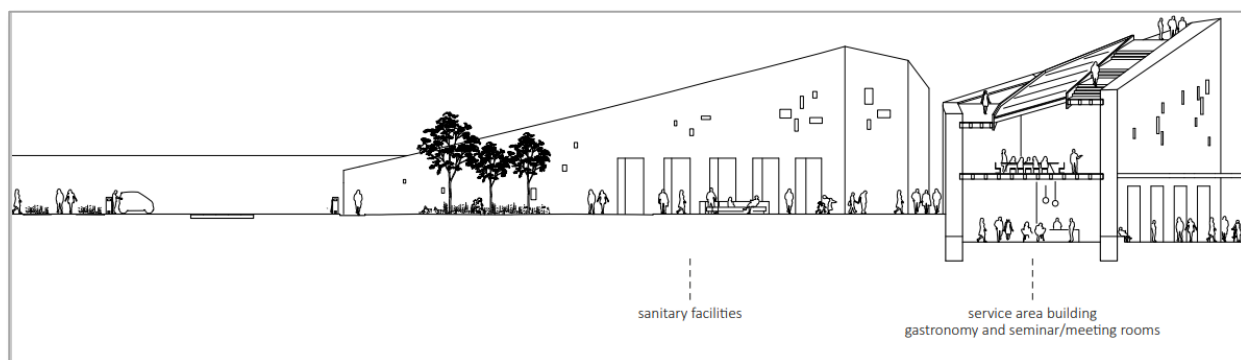


Illustration fra flyeren "Brandenburg's Alhambra"

- 2) "Center for Periferi" (på tysk, Zentrum für Peripherie) er en organisation, der beskæftiger sig med udvikling af udkantsområder ud fra både sociale, kunstneriske og samfundsmæssige perspektiver. For en uddybende beskrivelse, kan du læse mere her: <https://zentrum-fuer-peripherie.org/en/startseite-test/ueber-das-zentrum-fuer-peripherie/>
- 3) BASt står for Bundesanstalt für Straßenwesen (Tysklands modstykke til Vejdirektoratet)

Når du har læst den udmærkede - og meget filosofiske - beskrivelse længere nede, kan du læse en mere "ingeniørdet" artikel om projektet, herunder om teknik og udførelsesmetoder mm. I så fald kan du bagefter læse nedenstående flyer (klik på forsiden for link):

## Brandenburg's Alhambra

A loam building ensemble as a prototype for climate-neutral, durable and life-friendly loam construction technology and future-oriented building culture

The bundle of innovations developed as part of the feasibility study for noise protection made of loam in 2020 and 2021 is presented here. In cooperation with the Bundesstiftung Baukultur (Federal Foundation for Building Culture), the Bundesanstalt für Straßenwesen (Federal Highway Research Institute) and the Elbe River Landscape Biosphere Reserve, the idea-finding workshop took place in January 2021 and the planning workshop 'Brandenburg's Alhambra' – a petrol station and service area as a pilot project in July 2021.



A solitary bee in a cub wall  
Photo: Christoph Harner

The A14 autobahn will cut through the biosphere reserve and a region that lives, among other things, from soft tourism. As an alternative, the expansion of federal roads would have been possible. This situation was the reason for the project that seeks solutions to mitigate the negative aspects of motorway construction in a landscape- and people-friendly way. The starting point was the potential of the region and the aim is to preserve its special beauty and quality of life and to initiate a forward-looking development.

Men først til artiklen om Brandenburgs Alhambra:

## Fold naturplejen ud

## Innovativ støjskyttelse som en vertikal naturbeskyttelsesforanstaltning

# Brandenburgs Alhambra

## Motorvej som årsag

I nærheden af landsbyen Nebelin skal motorvej A14 løbe gennem Elbens flodlandskabs biosfærereservat i Brandenburg. I området - hvor motorvejen vil passere indtil blot få meter forbi området "Siedlung an der Bahn" i Nebelin - er en 570 meter lang støjskærm vedtaget ved lov. Målinger foretaget af beboerne har vist, at denne foranstaltning ikke er tilstrækkelig til at beskytte det følsomme område. Med udgangspunkt i lokalbefolkningens bekymringer knyttet til motorvejsbyggeriet benyttede Center for Periferi situationen som en mulighed til at igangsætte en idéudviklingsproces for at udnytte regionens potentiale, bevare dens særlige skønhed og livskvalitet og på denne måde at igangsætte en relevant fremtidsorienteret og økonomisk udvikling: udvikling af en effektiv og samtidig naturlig og i flere henseender innovativ løsning, en støjskærm udført af opgravet jord.

## Forundersøgelse af støjskærm af ler

*Fra BASTs synspunkt giver "Alhambra Brandenburg"-projektet mulighed for videnskabeligt at følge en byggemetode ved at bruge eksemplet med et infrastrukturprojekt (...) . Kombinationen af støjskyttelse, landskabsbeskyttelse, naturpleje og ressourcebevaring - anvendelse af jord som byggemateriale, også til rastepadsbebyggelsen - i stedet for at behandle det som affald: BAST har længe ventet på et pilotprojekt med disse kvaliteter og er forpligtet til at undersøge realiseringen på grund af de interessante muligheder.*

*(Dr. Birgit Kocher, LRDir Dirk Heuzeroth, Department of Environmental Protection, Federal Highway Research Institute)*

Vi var i stand til at undersøge fordelene ved en støjskærm af lerjord i et bæredygtigt byggeri som en del af en forundersøgelse med et internationalt forskerhold. I modsætning til de fleste andre byggematerialer kan ler nedbrydes uden nogen kompleks bortskaffelse. De undersøgte løsninger af jord har længere levetid og lavere vedligeholdelseskrav end konventionelle løsninger. Vi var i stand til at påvise faktorer som akustisk isoleringseffekt, lavere klimabelastning af jordbyggeri sammenlignet med konventionelle byggemetoder, stabilitet og holdbarhed. Derudover har vi designet integrerede elementer for at tilføje økologiske funktioner til støjskyttelsen på den side, der vender væk fra vejen.

Byggeriets størrelse kræver en økonomisk tilgang og udvikling af tekniske procedurer til produktion i stor skala.

Med disse kunne "Alhambra Brandenburg" være det første projekt, der teknologisk bringer byggeri med stampet ler op til nutiden og gør det anvendeligt til moderne

bygningskonstruktion. Efter træbyggeriets renæssance kunne byggeri med stampet ler blive en pioner for ressourcebesparende byggeri, hvilket muliggør en cirkulær økonomi uden downcycling. Anvendelsen af lokalt opgravet lerjord synliggør jord som byggemateriale, men bringer også jord i fokus som en vigtig naturressource. Innovationer med hensyn til designet som levested, for eksempel brugen af specialudviklede 'bi-sten', flagermus-nicher eller et knækket forløb af støjmur for at skabe forskellige mikroklimatiske områder, maksimerer byggematerialets økologiske potentiale.

Grundlaget for udviklingen af dette projekt er talrige procesinnovationer. Bistået af moderne, eksperimenterende kunst er det muligt at udforske områder, der synes at ligge uden for det mulige. Projektet er et eksempel på innovationer, hvis grundlag ligger i samarbejdet mellem lokale beboere, kultur, landskab og bygningskultur som et udbyggeligt og komplekst system. Opfindelser, ideer, bidrag og aftaler er co-designet og påvirket og modificeret af meget forskellige sociale grupper.

## Infrastruktur som offentligt rum - Alhambra Brandenburg

*Vi er nødt til at bryde det system, som vi i Tyskland betragter (motorveje og serviceområder som udenjordiske steder. Gennem deres reference til landskabet og gennem en forpligtende inddragelse af de tilstødende steder og det større miljø. [...] Det handler om at udvide perspektivet og forstå serviceområdet på motorvejsrastepladserne som en grænseflade, som et udvekslingssted [...].*

*(Rainer Nagel, Federal Foundation for Building Culture)*

"Alhambra Brandenburg" er designet som en bygning, der beskytter mennesker, landskab og natur og kombinerer innovativ og økonomisk procesmekanik med et nutidigt formsprog. Med en planlagt længde på omkring 4,2 km ville det være det største moderne projekt udført af stampet ler i Europa. Projektet dækker et areal på cirka 26 ha, hvor der vil være plads til rastepladsanlæg med tilhørende støjskærm udført af stampet ler og et grønt område med flere anvendelsesmuligheder.

Vi mener, at mellemzoner og det, der nu er ikke-steder, bør anerkendes og bruges som dele af en global (by)udviklingsstrategi. Infrastruktur, veje, broer og rastepladser er forbindende elementer og udvidelser af byrum. Men deres konstruktion ignorerer ofte natur- og kulturlandskabernes kvaliteter uden for målbare økologiske faktorer. Som 'transitzoner' er deres potentiale som offentlige rum hidtil blevet ignoreret.

Vi tager derfor 'krænkelsen' af landskabet som en mulighed for udviklingen af en byggemetode, der relaterer denne udvidelse af byrummet til landskabet omkring det og til de mennesker, dyr og planter, der bebor dette landskab. På denne måde bliver en (by)infrastruktur et konstituerende øjeblik for moderne byggekultur, og en motorvejsservicestation bliver et banebrydende projekt: Udover at være rasteplads for langtrækkende rejsende bilister kan den repræsentere et tiltrækningspunkt for cyklister og vandrere i det omkringliggende landskab, foredragssal og konferencedsted, forskningsobjekt og fyrtårn for klimafølsomt og klimavenligt byggeri.

Med en aktiv bæredygtighedsstrategi tager det planlagte jordbyggeri hensyn til forholdet mellem menneske og miljø. Sidstnævnte bidrager til aktiv klimabeskyttelse hos befolkningen gennem den direkte naturoplevelse, skabelse af ansvarsvilje og



uddannelsestilbud og udvider de sædvanlige tiltag for klimatilpasning med en kulturel fortælling. Dette specielle byggemateriale – lerjord - er naturligt både fysisk og æstetisk og kan – da det ikke indeholder syntetiske tilsætningsstoffer – genbruges i det uendelige. Desuden kan det udvindes og behandles på stedet. Den planlagte form af støjbeskyttelsesvæggen bidrager til skabelsen af økologisk værdifulde, varierede mikroklimaer. På grund af vægtykkelsen og det anvendte materiale har bygninger af ler et særligt afbalanceret indeklima i varme og kulde, i fugt og tørke.

Gennem videnskabelig overvågning af byggeprojektet kan der forskes yderligere i byggematerialets særlige egenskaber; udviklingen af teknologiske innovationer for at gøre byggematerialet tilgængeligt for byggeri er grundlaget for det byggeprojekt, vi foreslår.

Grundlaget for projektet er en planlægningsproces, hvis formål er at udforme grundkonstruktionerne på en sådan måde, at innovation inden for byggeri, støjbeskyttelse, naturpleje og naturoplevelse kan kombineres. På grund af denne proces særlige kvaliteter har bygningen, der er planlagt på denne måde, potentialet til at hjælpe et 100 % genanvendeligt byggemateriale til at opnå et relevant gennembrud i arkitekturen; som en pioner for sameksistens mellem ny teknologi og bæredygtig planlægning og byggeri.

## Virksomhedsskabelse som motor

*Sådan en massiv støjskærm kunne virkelig give et løft [til regionen og til ler som fremtidens byggemateriale]. [...] Bæredygtig ændring af byggekulturen er kun mulig, hvis fyrtårnsprojekter, uddannelse og oprettelse af virksomheder, der kan realisere dette, arbejder sammen. Der er stor interesse, men der mangler i øjeblikket virksomheder.*

*(Martin Rauch, jordbygningsekspert og iværksætter)*

I anledning af gennemførelsen af et pilotprojekt af denne skala planlægger vi at oprette en offentlig velfærdsvirksomhed til produktion af præfabrikerede dele af stampet jord. Med den store byggeplads 'Alhambra' som impuls, ekspertisen fra Martin Rauch som verdens førende ekspert indenfor stampet ler og den fælles udviklede procesteknologi kan der her indrettes et fremtidsrettet produktions-, forsknings- og træningsfaciliteter. Virksomhedens mål er at producere selv bærende lerkonstruktioner til overkommelige priser.

Ifølge markeds- og lokationsanalyser, udtalelser fra eksperter og lokale iværksættere, kan projektet i en trekant af fyrtårnsprojekter, virksomhedsetablering og teknologiudvikling markere bæredygtige udviklingsimpulser for hele regionen og etablere Prignitz som en pioner inden for en moderne lerbygningskultur, der bygger på eksisterende, traditionel knowhow. Inddragelsen af forskning og uddannelse ville kunne tiltrække praktikanter og internationale specialister.

Parallelt med etableringen af en produktion skal der i samarbejde med Center for Periferi og de involverede forskere i projektet formuleres nye evalueringskriterier for tidssvarende bæredygtigt byggeri, og der skal udvikles et nyt arkitektonisk formsprog, der viser bl.a. klimavenligt potentiale for jordbyggeri til en byggekultur i det 21.

århundrede. Dette går hånd i hånd med udviklingen af yderligere prototyper, der ser bygningen, landskabet, beboerne og andre levende væsener i sameksistens.

## Et akademi

*Hvis man kombinerer et så stærkt vartegn som støttemuren og hele rasteanlægget af ler med et akademi, kan det få meget stor betydning.*

*(Martin Rauch, jordbygningsekspert og iværksætter)*

Med sit akademi gør Center for Periferi uventede, konstruktive og konkrete løsninger tænkelige og mulige. I forbindelse med 'Alhambras Brandenburg' er der tale om opførelsen af en uddannelses- og forskningsfacilitet, der tænker sammen i den videre udvikling af Bauhaus innovation, håndværk, byggeri, videnskab og kunst.

Som et akademi i ånden af et nyt Bauhaus bygger det på kunstnerisk praksis, teknologisk innovation og gør kompleksitet forståelig for at imødekomme økologiske, økonomiske og sociale udfordringer.

Det bringer mennesker sammen på måder, hvor hvert perspektiv er værdsat og synligt, og bidrager til et økosystem af ideer. Dysfunktioner som uddannelsessystemets med hensyn til lige muligheder, overbelastningen af de store bureaukratiske apparater, den katastrofale miljøforurening, uligheden i verden, den manglende forståelse for grupper, der hver især er overbevist om deres respektive sandheder, bliver udgangspunktet for forandringsprocesser. Problemer, der forekommer uløselige, tjener som indikatorer på, at der er behov for andre løsninger end dem, der er fastsat i det respektive koncept.

Center for Periferi har i de senere år udviklet to fyrtårnsprojekter inden for jordbyggeri fra bunden ved hjælp af nye deltagende formater, der inkluderer den usikkerhed, der følger med kompleksiteten af byggeri, rum og social interaktion. Der blev udviklet teknologiske innovationer, der fremmer ler som et bæredygtigt materiale til byggesektoren, og der blev lavet proceduremæssige innovationer, der muliggør deltagende planlægning og bidrager til opbygningen af problemløsende samfund. Baseret på dette arbejde har vi identificeret grundlæggende aspekter, som dette akademi kan bidrage med til en global fremtid:

### **1. Klarhed**

Synliggøre komplekse systemer og deres foranderlighed. Kunstnerisk arbejde skaber forståelighed, hvor det tekniske og videnskabelige arbejde når sine grænser.

### **2. Pålidelighed**

Et offentligt tilgængeligt rum med et lille, pålideligt personale giver plads på pålidelige tidspunkter.

### **3. Forstå**

Fysisk forståelse, sanselig forståelse, humor og vaghed er sammenhængende elementer. Skønhed er et identitetsskabende mål.

**4. Frihed til udsyn**

Uforståelig kompleksitet er årsagen til en bevidst håndtering af nærvær, perspektivskifte, struktur, improvisation, frihed fra hierarki og åbne situationer.

**5. Forskning**

Problemer opfattes som kreative udfordringer og en mulighed for at anlægge perspektiver, der virker usædvanlige ved første øjekast, og for at involvere forskningsfelter og deres specialister.

**6. Teknologi**

Løsninger af konkret, nutidig, teknologisk implementering forfølges i dybden. Virksomheder kan bygges ud fra dette.

**7. Arkitektur**

Funktionaliteten og skønheden af den arkitektur, der skabes i processen, udforskes som en indikator for dens kvalitet.

**8. Byudvikling**

De udviklede arkitekturer, processer og teknologier bruges i deres potentiale til at bidrage til en livlig by.

**9. Kunstens rolle i samfundet**

Forandringsprocesser ses som et samarbejde med flere forfatterskaber.

**10. Udvikling af international udveksling**

Netværk af kunstnere og forskere, der arbejder med form af processer, igangsættes og vedligeholdes.

## Rastepladsen, produktionsanlægget og Center for Periferi

Serviceområdet som offentligt rum er stedet, hvor nutidig jordbygningsteknik, kvaliteten af åbne planprocesser og det lokale landskab i kombination med byggematerialet jord kan opleves. Det er kernen i jordbygningshelheden, som kan tilgås fra motorvejssiden med både privat og offentlig transport og er direkte knyttet til motorvejen som tankstation og rasteplads. Det ligger i gåafstand fra Nebelin-siden og kan tilgås via en cykelsti. Dette skal forbinde serviceområdet med regionens cykelstinetværk og med nabolandsbyerne og Elbens flodlandskabs biosfærereservat.

Lerbyggeriet er som produktionsanlæg i stand til at gennemføre det storstilede "Alhambra"-projekt. Det er et sted for teknologiske fremskridt, hvor knowhow om nutidige jordbyggemetoder dyrkes med følsomhed over for dets muligheder i form af skønhed og boligareal; metoderne til konstruktion af stampet ler er udviklet herfra til implementering i stor skala. Virksomheden tilbyder kurser og er involveret i forskningsprojekter.

Center for Periferi fungerer som en løsningssøgende tænketank. Idéer udvikles her i åbne og deltagende processer og afprøves og implementeres i virkelige situationer. Det udnytter potentialet i åbne kunstneriske processer og koordinerer åbne værkstedsprocedurer, idéudvikling og planlægningsprocesser. Til dette formål netværker det kunstnere, byplanlæggere, håndværkere, ingeniører og undervisere. I

sine projekter antager den, at nye ideer opstår i samfundsmæssige, sociale, geografiske og mentale periferier.

## Bæredygtigheds mål

*"Alhambra Brandenburg" i Prignitz har potentiale til at blive en europæisk rollemodel for byggekultur, klima og miljøbeskyttelse. (Tekstbidrag til Baukultur-initiativet Brandenburg)*

Placeringen ved Elbens flodlandskabs biosfærereservat understreger, hvor vigtigt det er at modvirke miljøforurening gennem støj med nøje gennemtænkte beskyttelsesforanstaltninger. Arkitektur og anlægsteknik, med jordbygningsteknologi, der er blevet videreudviklet for at imødekomme nutidens behov, sikrer holdbarhed og bæredygtighed. "Lerets materialesynlighed og murens manuelle konstruktion forfølger naturlig æstetik, arkitektonisk individualitet og lokale bånd. Bygningen bidrager til økologisk og social robusthed ved aktivt at bruge ressourcer og minimere støj. (Tekstbidrag til Baukultur-initiativet Brandenburg)

Den sociopolitiske kerne af bekymringen er idéudvikling sammen med folk på stedet og med specialister. Inddragelse af de lokale aktører styrker den regionale merværdi og fremmer en pionerrolle i den struktursvage region inden for bæredygtigt byggeri.

Opførelsen af en støjbeskyttelses- og jordbygningsenhed som en del af konstruktionen af motorvej A14 i biosfæreregionen svarer fuldt ud til intentionerne i UNESCOs biosfærereservater. Dette bliver tydeligt i forhold til de 17 bæredygtigheds mål (Sustainable Development Goals – SDGs), som den føderale regering har forpligtet sig til.

- **SDG-mål 12:** Ler støjmur bruger regionale, naturlige byggematerialer. Disse kan genbruges i det uendelige og har ingen skadelige emissioner. Halm som vedvarende råvare er et CO<sup>2</sup>-reservoir, der er tilgængeligt overalt.
- **SDG Mål 15:** Støjturen tilbyder et værdifuldt levested for vilde bier og andre insekter samt andre beskyttede arter.
- **SDG-mål 9:** Opførelsen af en støjbeskyttelsesmur lavet af ler styrker den økonomiske præstation for virksomhederne i regionen og den lokale ekspertise inden for lerbyggeri. Små og mellemstore virksomheders innovationsevne styrkes gennem samarbejde med de deltagende videnskabelige institutioner (TU Berlin, TH Lübeck, Federal Highway Research Institute).
- **SDG-mål 17:** Opførelsen af støjbeskyttelsesmuren står for et partnerskab i regionen; deltagelse af daginstitutioner og skoler fra Wittenberge og Perleberg viser et tværgenerationssamarbejde til gavn for regionen.

Derudover optager en støjdempende mur af ler et identitetsdannende træk ved vores kultur- og naturlandskab: bygningskulturen. I landsbyerne og småbyerne præger typiske egnshus- og gårdformer udseendet og bidrager til landskabets karakter.

Biosfærereservaternes modelfunktion gør et sådant pilotprojekt særligt nyttigt her. Samtidig sikrer dens langsigtede støtte (forsknings- og overvågningsopgave af



UNESCOS biosfærereservat og Federal Highway Research Institute involveret i pilotprojektet) dens støtte og dermed den brede effekt. Den støjbeskyttende bygningsenhed viser, hvordan et stort infrastrukturprojekt (opførelse af A14) i et stort set naturligt landskab kan ledsages og de negative effekter reduceres, samtidig med at bæredygtighedsmålene forfølges.

## Projekt initiativtager

Center for Periferi

## Projektpartnere

- M.Sc. Anika Kristin Gathof, Institut for Økologi, TU Berlin (habitat vilde bier)
- Dr Dieter Günnewig, Bosch & Partner GmbH (evaluering som en økologisk kompensationsforanstaltning)
- Christian Hansel, Lovis UG muldjordsbygning (brøndmuldsbygning)
- Prof. Arch. DPLG CEAA Heiner Lippe, TH Lübeck (tests og analyser)
- Dr.-Ing. Jan Mittelstädt, Knippers Helbig GmbH (konstruktionsteknik og statik)
- Martin Rauch, Lehm Ton Erde Baukunst GmbH, Mag. (stampet jordkonstruktion)
- Ute Reeh, Center for Periferi (Proces og Form)
- Federal Highway Research Institute, Department of Environmental Protection (videnskabelig støtte)
- Federal Foundation of Baukultur, bestyrelsesformand Reiner Nagel (Baukultur aspekt)
- Elbe River Landscape Biosphere Reserve, Dr. Heike Ellner (rådgivning og tilsyn)
- Matthias Behrendt, borgmester i Nebelin
- Christian Gadow, leder af Karstädt bygningsmyndighed

Forundersøgelsen blev finansieret af det tyske forbundsfond for miljø (DBU) og miljø- og økonomiministerierne i Brandenburg.







Montager af Ute Reeh og Sebastian Bertalan

Illustrationen på luftfotoene ovenfor viser forløbet af motorvej A14 og serviceområdet:

- Rød (mørk orange): Støjmuren af ler, der glidende går over i rasteplassbygningen
- Orange: Ledestrukturer for mennesker
- Gul: Cykel- og gangsti