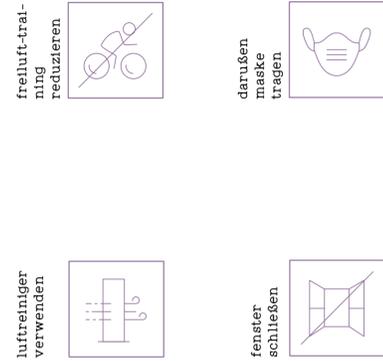


ökologische analyse

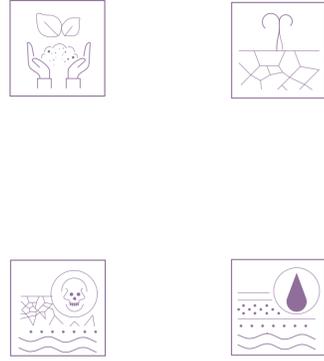
klima und luft



verschmutzung:
PM2,5-konzentration in kairo beträgt das 12.1-fache des WHO-jahresrichtwerts (07.11.2023)

kairo zählt weltweit zu den städten mit der höchsten feinstaubbelastung. große hitze und staub der umliegenden wüste verschärfen die situation für die mega-metropole. stockender straßenverkehr, alte autos, illegale müllverbrennungen und industrie... im jahresmittel liegt die feinstaubbelastung laut WHO bei: 284 mikrogramm/kubikmeter luft .

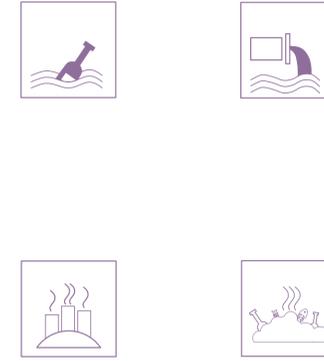
boden



in den letzten jahren sind massive ernsteausfälle durch extreme temperaturen spürbar und zunehmend. durch den bau des GERD- sowie assuan-staudammes bleiben nilüberflutungen aus und somit auch die fruchtbaren sedimente des nilschlammes. in vielen regionen kommt es zu vermehrter desertifikation. im ägyptischen nildelta bemühen sich die bauern seit jahren, ihre ackerböden vor versalzung zu schützen und dadurch ihre ernste zu sichern. doch der grundwasserspiegel liegt hier nur etwa 1 bis 1,60 meter unter der erdoberfläche. durch die poren des bodens steigt das wasser bis zur oberfläche und verdunstet dort.

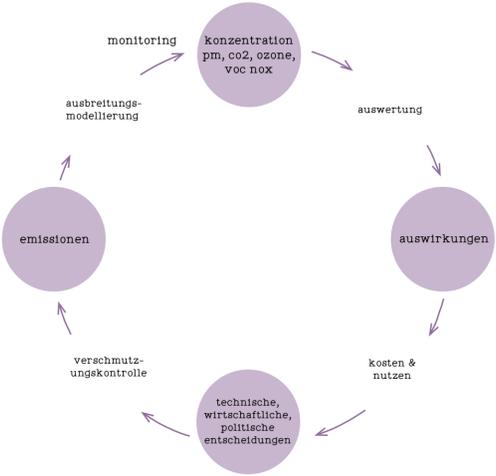
kairo produziert täglich 10.000 t. abfallmaterial, von denen 4.000 t. nicht gesammelt oder korrekt entsorgt werden.

wasser

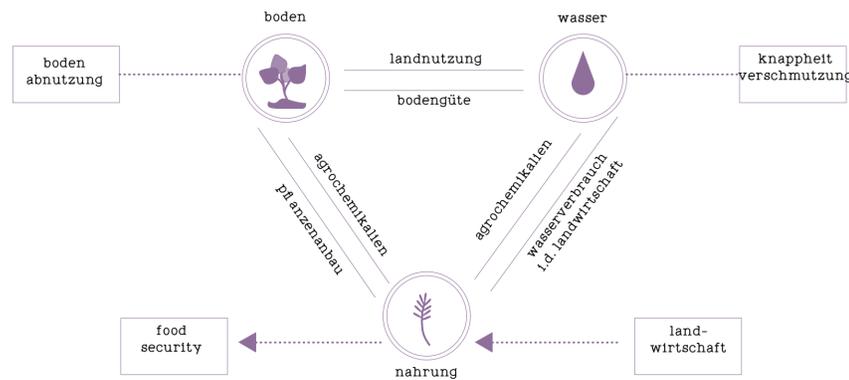


der nil in ägypten ist hochgradig verschmutzt. bis assuan ist das nilwasser relativ sauber, danach verändert sich die wasserqualität aufgrund von fabriken, welche nach wie vor ihre abwässer oft ungefiltert in den fluss leiten. dadurch verändert sich die nilfarbe von blau zu gelb und schlussendlich, wenn er ins meer mündet, zu braun oder gar schwarz. wasserschutzgesetze werden oft nicht umgesetzt. in manchen gebieten sind die kosten, um das nilwasser als trinkwasser aufzubereiten, vergleichbar mit den kosten einer meerwasser-entsalzung, aufgrund der hohen verschmutzung. trotz verschmutzung ist der strom die wasserquelle für mehr als 90 millionen menschen, oftmals als bewässerung für die landwirtschaft, bei welcher nun auch plastik-mikropartikel in die lebensmittel gelangen, wie auch pestizide und dünger, welche anschliessend wieder im nil landen.

air quality management



the science of soil security and food security



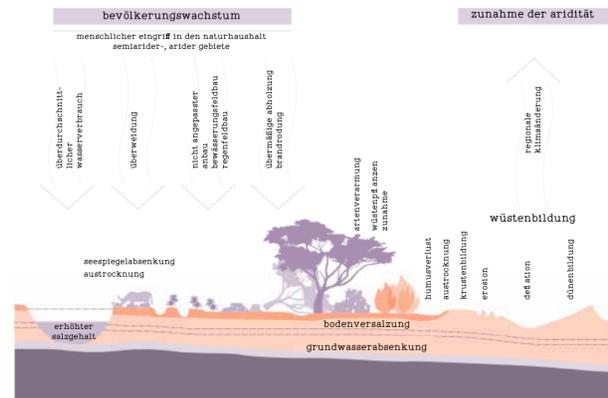
watermanagement



monatliche durchschnittstemperaturen und -niederschläge in kairo

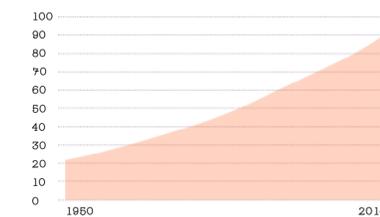
	jan	feb	mär	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dez	
mittl. tagesmax. (°C)	18,8	20,5	23,4	28,4	32,0	34,2	34,4	33,9	32,6	29,6	24,7	20,2	Ø 27,8
mittl. tagesmin. (°C)	9,0	9,8	11,7	14,7	17,5	20,4	21,7	21,9	20,4	17,9	13,8	10,3	Ø 15,8
niederschlag (mm)	7	4	4	2	0	0	0	0	0	1	3	5	Σ 26
sonnenstunden (h/d)	7,1	7,5	8,6	9,2	10,2	11,9	11,3	10,9	9,4	9,4	8,1	6,4	Ø 9,2
regentage (d)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Σ 3
luftfeuchtigkeit (%)	59	54	53	47	46	49	58	61	60	60	61	61	Ø 55,8

desertifikation

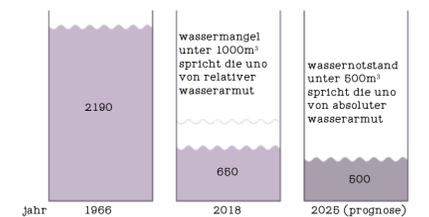


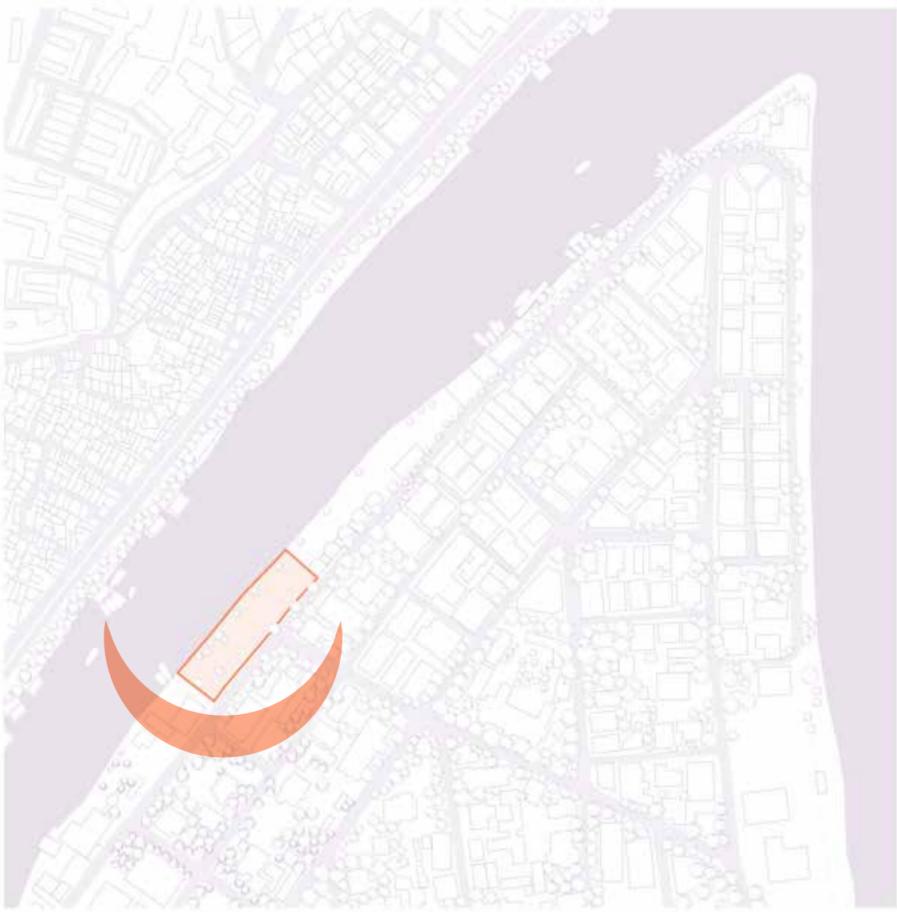
akute wasserarmut

bevölkerung ägyptens (in millionen)



wasserverfügbarkeit in ägypten pro jahr | kopf (in m³)





zentral

direkt am nilufer

bebaut

18m ü. NHN

30°04'10.2" N / 31°13'04.5" E

subtropische zone



- bildung
- gastronomie
- kultur
- mischnutzung
- öffentl.einrichtungen
- wohnen



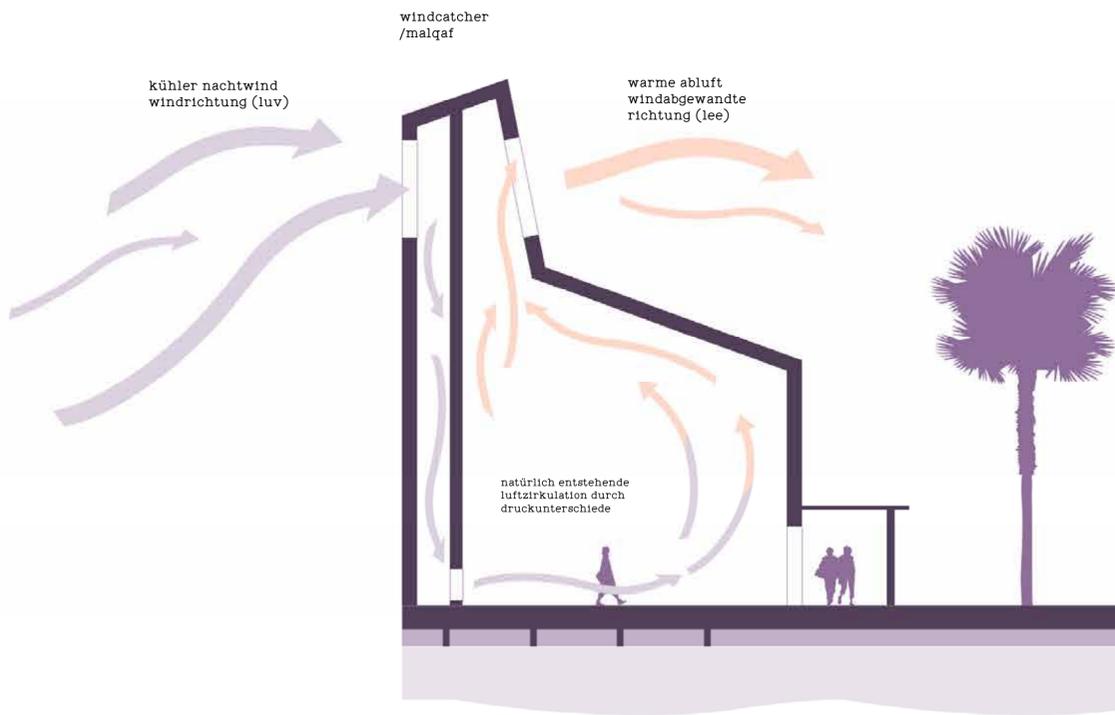
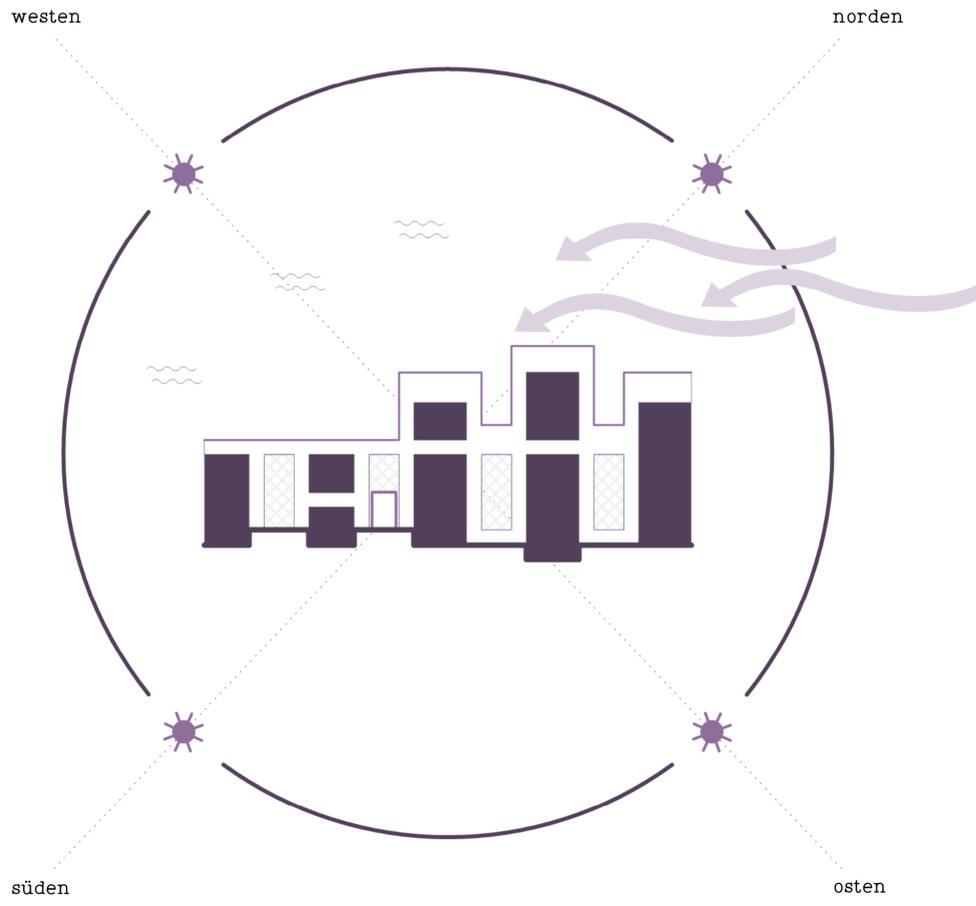
- fähre-station
- bushaltestelle
- parkhaus
- straße, stark frequentiert
- straße, ruhig



- bepflanzung
- grünfläche
- sportfläche



klimateangepasste maßnahmen



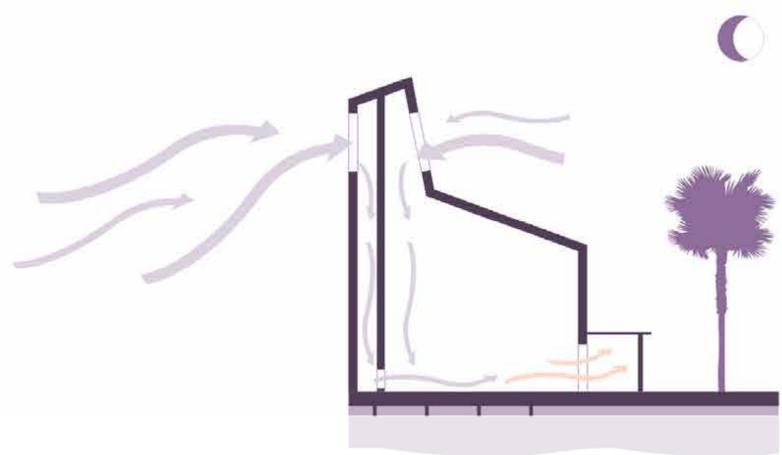
um die thermische behaglichkeit innerhalb der baukörper zu garantieren wird auf ein passives lüftungskonzept zurückgegriffen. genutzt wird dafür ein traditionelles persisches architekturelement, welches bereits in der traditionellen baukunst ägyptens eingesetzt wurde. bei dem sogenannten windturm (ägyptisch: malqaf) handelt es sich um einen massiv gebauten turm, der von den untersten räumen eines gebäudes bis über das dach hinausreicht. diese passive lüftungsstrategie nutzt die natürliche bewegung der luft durch druckunterschiede um den austausch der raumluft zu ermöglichen. der windfänger wird so ausgerichtet, dass er den kalten windstrom aus dem nordwesten (windrichtung luv) einfängt. durch den wind bedingten staudruck strömt die kaltluft durch den druckunterschied über den thermisch getrennten luftschacht in die gebäude und kühlt diese herunter. hier entsteht nun ein natürlicher luftzyklus. die verbrauchte, warme luft mit geringem druck steigt nach oben und kann im anschluss über die windabgewandte richtung (lee) entweichen. durch schließen und öffnen der lüftungsklappen kann die luftströmung reguliert werden, um die vorzeitige aufheizung der turmwände zu verhindern und die kühle möglichst ergiebig zu nutzen.

herrschen im gebäude höhere temperaturen als außerhalb, wirkt der kamineffekt. besonders nachts sorgt dieser auch ohne wind für einen luftaustausch durch die fensteröffnungen und die öffnungen im windturm. warme luft steigt auf und entweicht während kalte luft nachströmt, um sie zu ersetzen.

unterstützt wird das lüftungskonzept durch die materialwahl der gebäude. die hohe wärmespeicherkapazität der hanfalk-konstruktion begünstigt die thermische behaglichkeit. tagsüber wird die wärme im baumaterial gespeichert. der wärmetransport wird durch das gute wärmespeicher vermögen zeitlich verzögert, so dass die aufgestaute hitze erst abends wieder aus der speichermaße entweicht.



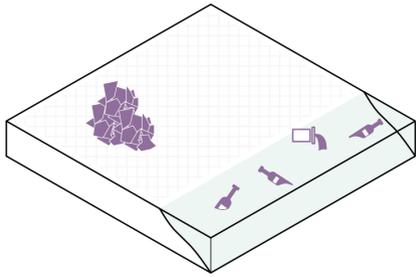
luftstrom bei tag



luftstrom bei nacht

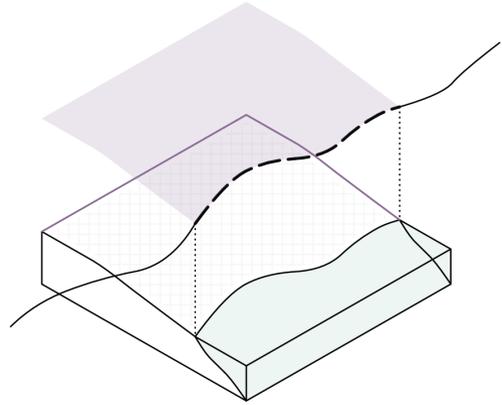
ufergestaltung nil

probleme

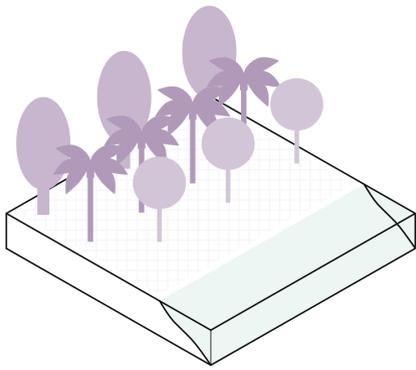


wasserverschmutzung

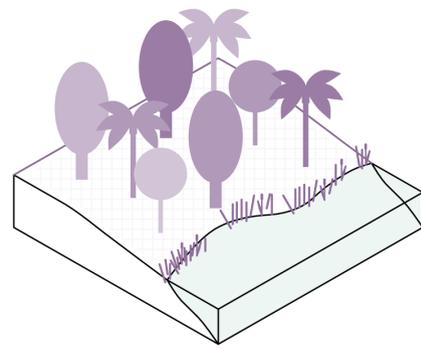
maßnahmen



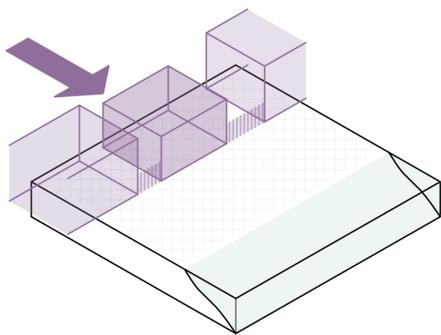
ufer renaturierung



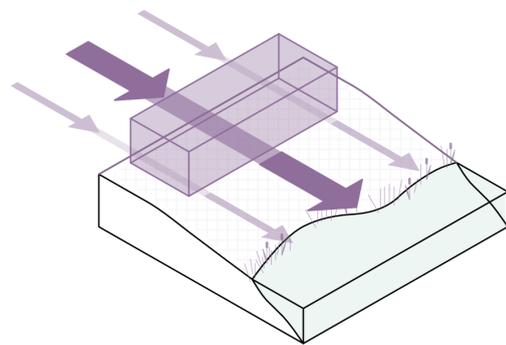
invasive | nicht regionale pflanzenarten



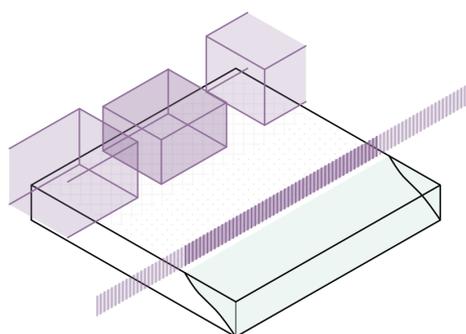
biodiversität | artenvielfalt verstärken



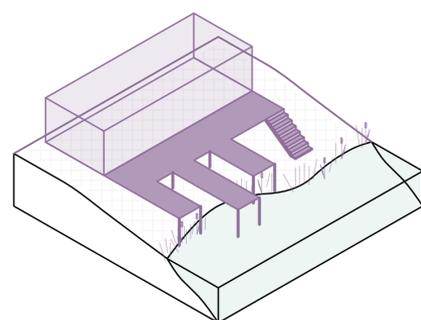
privatisiertes ufer | exklusivität



gezielte | offene zugänglichkeit

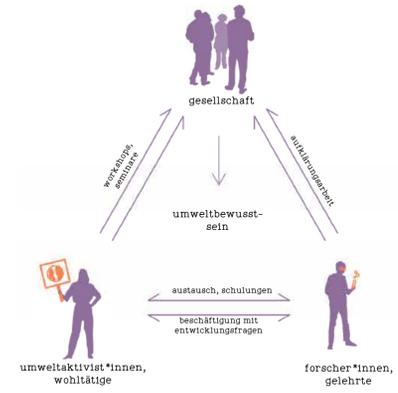
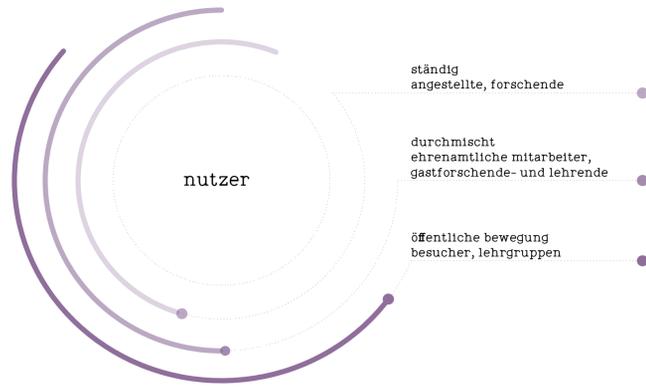


versiegelte ufergestaltung

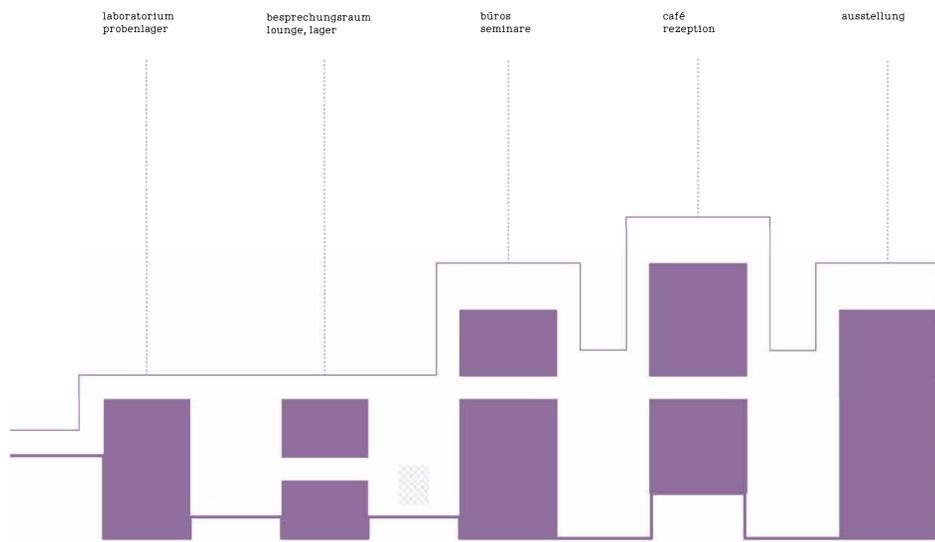


steg | aufenthaltsqualität

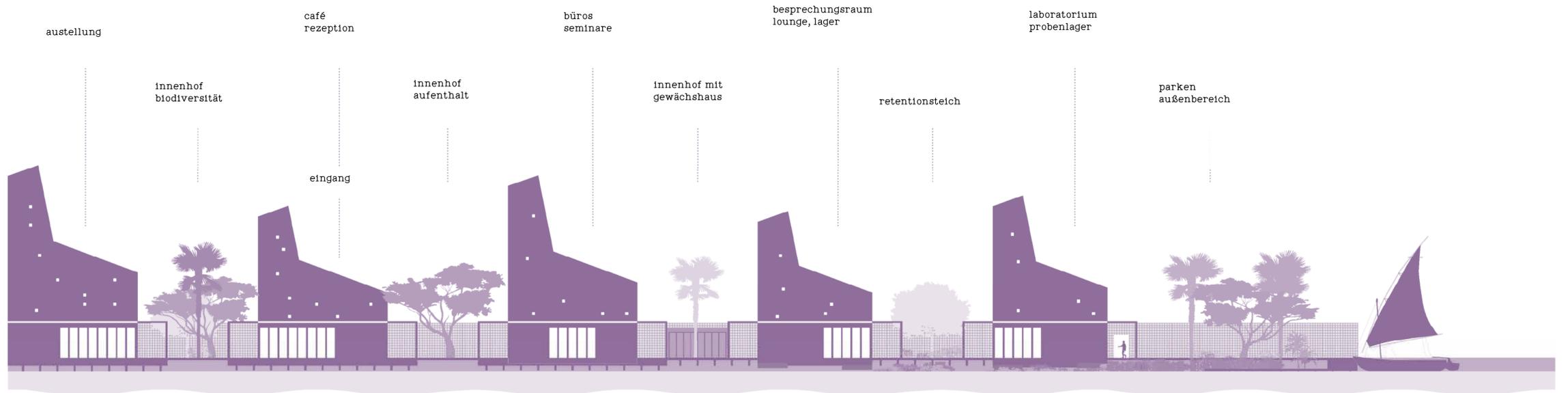
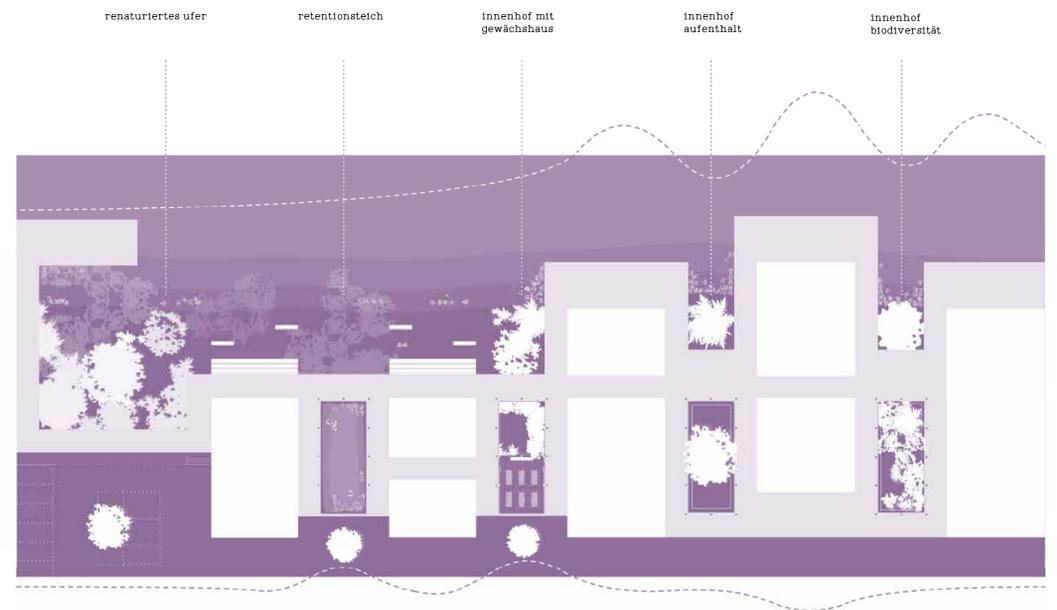
konzept



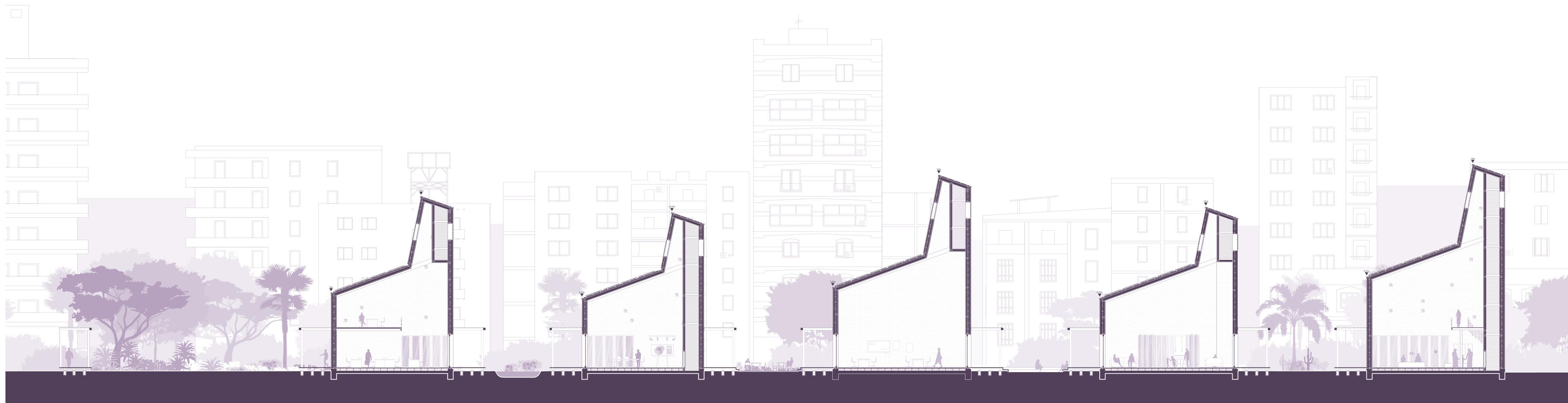
innen

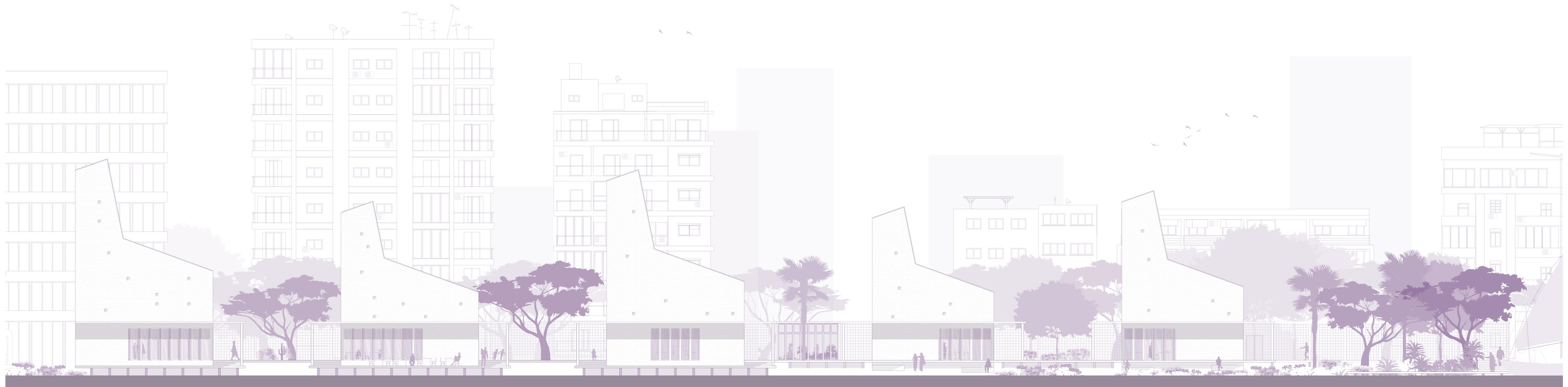


außen









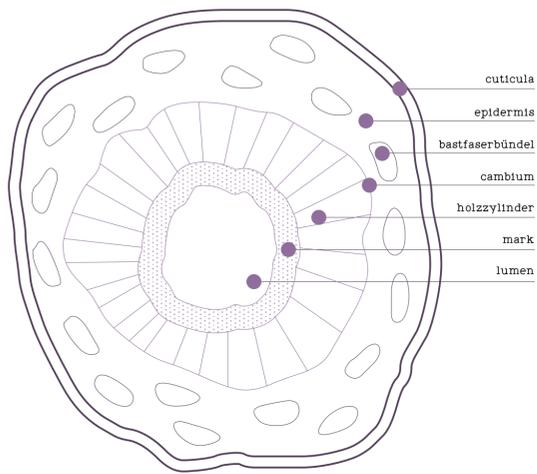


- dachaufbau**
- 20 mm lehmputz
 - 20 mm holzfaser-putzträgerplatte
 - 1 mm dampfsperre
 - 200/400 mm dachsparren
 - 200 mm zwischensparrendämmung, hanf
 - 1 mm diffusionsoffene dachunterbahn
 - 80 mm aufdachdämmung, winddichtung
 - 30/60 mm traglattung
 - 30/60 mm konterlattung
 - 6 mm blech
 - photovoltaik

- wandaufbau**
- 20 mm lehmputz
 - 20 mm holzfaserträgerplatte
 - 100/200mm holzständerwand
 - 60/80 mm lattung
 - 480 mm hanfkalkausfachung
 - 20 mm kalkputz

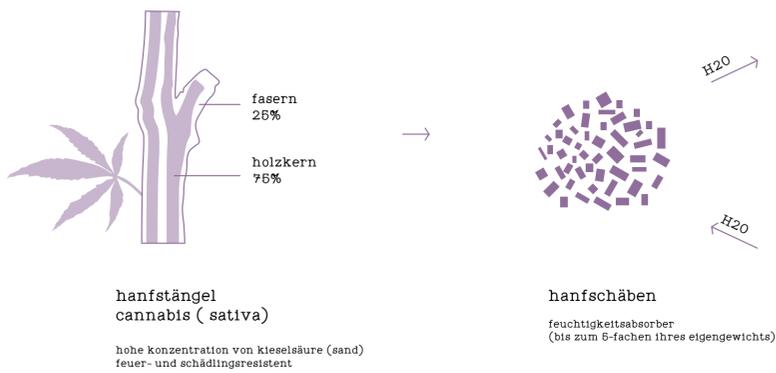
- bodenaufbau**
- 30 mm kalksteinfliesen
 - 60 mm estrich
 - 30 mm trägerplatten
 - 200 mm hohlraumboden, installationsebene
 - 250 mm bodenplatte, wu-beton

materialkonzept hanfkalk



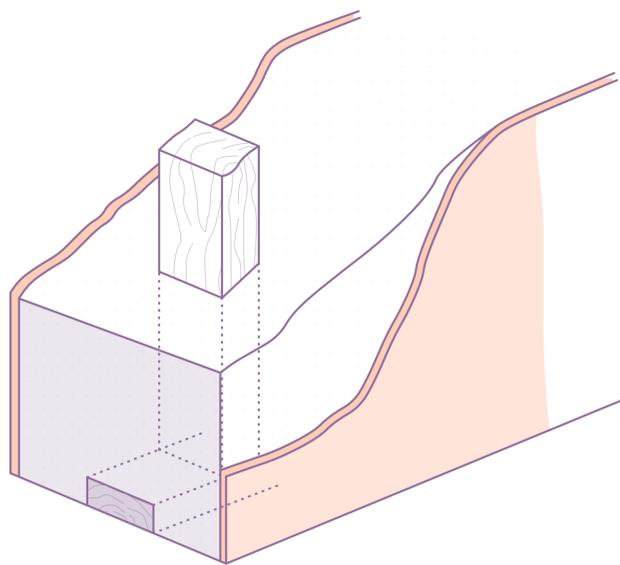
hanfkalk

hanfschäben, kalk und wasser sind die grundelemente, aus denen hanfkalk hergestellt wird. hanf (cannabis) ist eine pf anzengattung innerhalb der familie der hanfgewächse. es zählt zu den ältesten nutzpflanzen der erde und ist eine schnell nachwachsende pfanze, die den boden nicht auslaugt. die nutzpflanze hanf ist häufig nach nur 100 tagen (also etwa 3 monaten) bereit zur ernte. der daraus produzierte baustoff hanfkalk ist recycelbar, da nur natürliche stoffe enthalten sind, verrotft und verrottet es mit der zeit ohne rückstände und ist somit ökologisch abbaubar. nach einem ausbau wird hanfkalk entweder als loses schüttmaterial verwendet oder ist als kompost einsetzbar. er ist widerstandsfähig gegen feuer, parasiten und schimmel. durch seine inhomogene struktur kann hanfkalk schall sehr gut absorbieren und bietet, so eine gute geräuschdämmung, ist toxtinfrei und isoliert. ein großer vorteil von hanfkalk gegenüber herkömmlichen beton ist der nachhaltigkeitsfaktor: hanf ist gut geeignet als zwischenfrucht in der landwirtschaft, da der boden aufgelockert und verbessert wird. insgesamt bietet hanfkalk also eine Vielzahl von ökologischen vorteilen und eignet sich als nachhaltiger baustoff. seine massive art macht ihn zudem zu einem hervorragenden wärmespeicher. bauphysikalisch zeichnet sich der hanfkalk durch seine fähigkeit zum feuchtigkeitstransport (per diffusion und kapillarwirkung) aus. durch seinen hohen dämmwert erübrigt sich in den meisten fällen eine zusätzliche wärmedämmung.

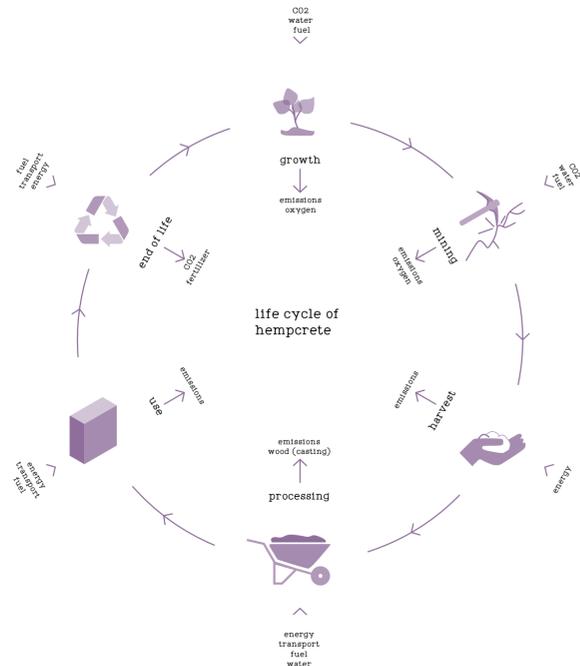
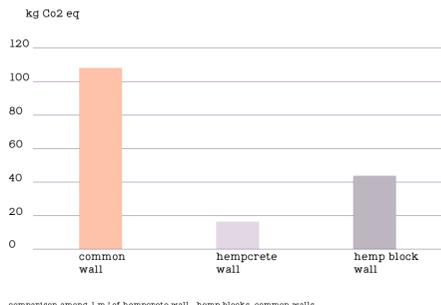
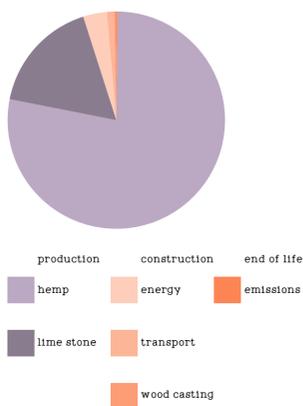


hanfkalk

hanfschäben, kalk und wasser sind die grundelemente, aus denen hanfkalk hergestellt wird. hanf ist eine schnell nachwachsende pfanze, die den boden nicht auslaugt. die nutzpflanze hanf ist häufig nach nur 100 tagen (also etwa 3 monaten) bereit zur ernte. der daraus produzierte baustoff hanfkalk ist recycelbar, da nur natürliche stoffe enthalten sind, verrotft und verrottet es mit der zeit ohne rückstände und ist somit ökologisch abbaubar. nach einem ausbau wird hanfkalk entweder als loses schüttmaterial verwendet oder ist als kompost einsetzbar. er ist widerstandsfähig gegen feuer, parasiten und schimmel. durch seine inhomogene struktur kann hanfkalk schall sehr gut absorbieren und bietet so eine gute geräuschdämmung, ist toxtinfrei und isoliert. ein großer vorteil von hanfkalk gegenüber herkömmlichen beton ist also der nachhaltigkeitsfaktor: hanf ist gut geeignet als zwischenfrucht in der landwirtschaft, da der boden aufgelockert und verbessert wird. insgesamt bietet hanfkalk also eine Vielzahl von ökologischen vorteilen und eignet sich als nachhaltiger baustoff. seine massive art macht ihn zudem zu einem hervorragenden wärmespeicher. bauphysikalisch zeichnet sich der hanfkalk durch seine fähigkeit zum feuchtigkeitstransport (per diffusion und kapillarwirkung) aus. durch seinen hohen dämmwert erübrigt sich in den meisten fällen eine zusätzliche wärmedämmung.



pollution factors hempcrete



geringes gewicht
rohichte 100 - 110 kg / m³



termophysischen eigenschaften
spezifischer wärmeleitfähigkeit
1291 kJ / m²K



atmungs-fähigkeit ohne
kondensbildung
für angenehmes raumklima



wasserresistent, feuchtigkeits-
absorber, bis zum 6-fachen ihres
eigengewichts, daraus entsteht
ein komfortables und behagliches
raumklima



regional
wachstumszeit: 110 tage (anbau 2x
pro jahr möglich)
ertrag pro ha: 15 t hanf
co2 -capturing: 212 kg/m³



schall isolierung
optimale dämmeigenschaft
u-wert von 0,07 w/m²k



schwer entflammbare stoffe/materialien
brandschutzklasse: B1 nach EN 13601-1;
DIN 4102



100% recycelbar
kompostierung, verwendung als
bodenverbesserung
wiederverwendung unter zusatz
einer geringen menge kalk zb.
als bodenmaterial