

Végétation haute pour **humidité variable**

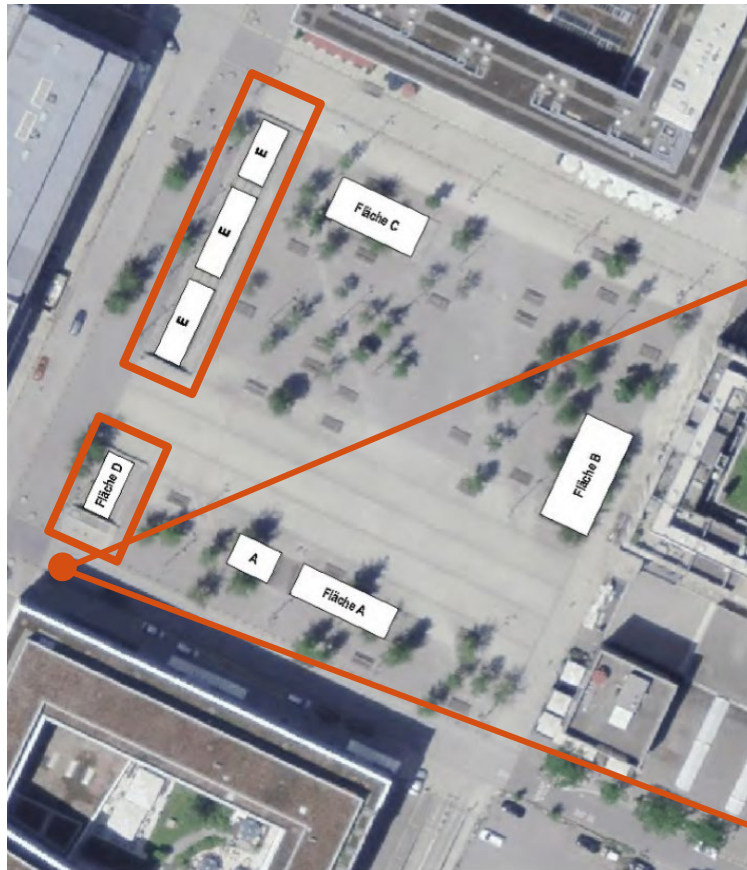
Systèmes de végétation pour la gestion de l'eau de pluie

Pratique actuelle pour chaud et humide Zurich Turbinenplatz

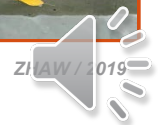
IUNR INSTITUT POUR L'ENVIRONNEMENT ET LES RESSOURCES NATURELLES



Turbinenplatz à Zurich



GIS ZH / 2020



Évolution du Turbinenplatz

SITUATION DE DÉPART JUILLET
2013 :
DES STRUCTURES INCLINÉES



ZHAW / 2013

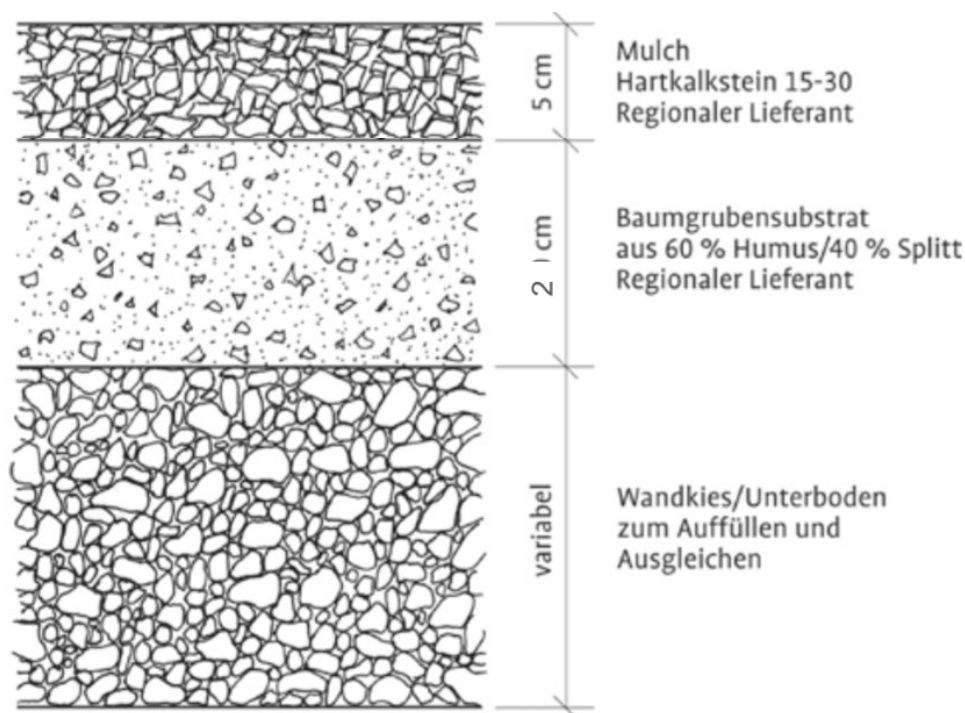
2013, SURFACE "E"
PRÉPARATIONS DU SOL



ZHAW / 2013

Le «substrat 261»

"RICOTER" TERRE VÉGÉTALE - MÉLANGE DE ARDOISE EXPANSÉ ET DE GRAVILLONS



Heinrich & Messer / 2012, édité

Aptitude :

- A partir de 20 cm d'épaisseur (*horizon Equisetum*) = "filtre de sol végétalisé" dans la gestion EP
- Forte pression d'utilisation, perturbations complexes, compactage du sol
- Systèmes de plantation orientés C, comme gestion EP au Turbinenplatz (min. 20 cm), pente... sans couche de paillis
- Systèmes orientés S, en revanche, avec substrat sandwich avec «couche crème» («Speck-Schicht»)
- Pour les terrains en pente / les talus / la végétalisation des bâtiments

mélange :

- Terre végétale 0-2 mm, 40
- Ardoise expansée ulopor 4-16 mm, 50
- Recyclage de pierres concassées 0/16, 10



Développement du Turbinenplatz

OCTOBRE 2013, PLANTATION, PAR SEGMENTS (E) & SUR TOUTE LA SURFACE (D) : TOTAL 150 M2



Focus sur la gestion des eaux de pluie

Choix des plantes pour une gestion optimisée de l'eau de pluie

Tolérance au stress des systèmes de végétation à humidité variable

- Quelles plantes peuvent survivre dans le système ? → Sécheresse/humidité, régional, européen... fonctionnel (tableau des événements et optimisation de l'entretien)
- Comment concevoir des approches durables pour la gestion des néophytes envahissantes dans les systèmes de végétation à humidité variable ?

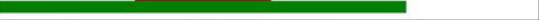
Fonction du système : optimisation des services écosystémiques

Comment les différentes espèces de plantes se différencient-elles en termes de services écosystémiques : Abbau/Rückhalt von Schadstoffen (Bsp. N, Mikro-Plastik)

- Capacité d'infiltration (1 jour d'accumulation d'eau 30 (CH : 20) cm)
- Capacité de rétention
- Capacité d'évaporation (non basculante)
- Esthétique



choix des plantes : Végétation à hautes herbes

Mischpflanzung Aspektbildner Turbinenplatz, Zürich				Konzept: Feuchtwiesen-, Bachlaufpflanzung: Weibepflanzung standfest													
Regenwassermanagement				Substrat: Ricoter Landerde 65%/Blähschiefer 35%													
Ereignistabelle				Vertikale Wiesenstrukturen, ab 2./3. Jahr dicht													
* Stand 2013																	
Legende:																	
Austrieb																	
Blüte				Blütenfarbe													
Blattschmuck																	
Winterschmuck																	
Pflanzfläche Westseite (ca. 150 qm)				Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	Höhe	
Stauden																	
Gräser und Grasarartige (6 Arten)																	
<i>Deschampsia cespitosa</i> 'Waldschrat'																100	
<i>Iris pseudacorus</i> 'Berliner Tiger/Creme de la Creme/Sulphur Queen'																80	
<i>Iris sibirica</i> 'Caesar's Brother'																	60
<i>Molinia caerulea</i> 'Edith Dudzus'																100	
<i>Molinia arundinacea</i> Wildform																140	
<i>Panicum virgatum</i> 'Strictum'																	160
Vertikale Grossstauden ohne Sommerschnitt (6 Arten)																	
<i>Althaea officinalis</i>																150	
<i>Aster glehnii</i> 'Agleni'																160	
<i>Cirsium rivulare</i> 'Atropurpureum'															120		
<i>Euphorbia palustris</i>																100	
<i>Hemerocallis</i> 'Autumn Minarette'																	
<i>Thalictrum flavum</i> 'Glaucum'																140	



choix des plantes : Végétation à hautes herbes

Begleiter ohne Sommerschnitt (2 Arten)													
<i>Lysimachia fortunei</i> 'Summer Snow'													30
<i>Bistorta amplexicaulis</i> 'Albus'													100
Kurzlebige Versamer, R-Strategen (3 Arten)													
<i>Silene flos-cuculi</i> 'Alba'													40
<i>Succisa pratensis</i>													50
<i>Scabiosa ochroleuca</i>													80
Schleppe und Kletterer/Webepflanzen (10 Arten)													
<i>Alchemilla vulgaris</i>													30
<i>Eryngium yuccifolium</i>													120
<i>Geranium</i> 'Rozanne'													50
<i>Geranium wlassowianum</i>													50
<i>Geranium palustre</i>													50
<i>Geranium psilostemon</i>													80
<i>Persicaria bistorta</i>													50
<i>Sanguisorba</i> 'Daily Marble, Pink Tanna, Rock'n Roll'													80
<i>Sanguisorba tenuifolia</i>													150
<i>Sanguisorba menziesii</i>													80
Geophyten (Zwiebelpflanzen) (3 Arten/4 Sorten)													
	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	Höhe
<i>Camassia cussickii</i>													50
<i>Camassia leichtlinii</i> 'Cerulea'													50
<i>Camassia leichtlinii</i> 'Alba'													50
<i>Leucojum aestivum</i>													40



Choix des plantes (total 27 espèces)

GRAMINÉES & HERBACÉES



- *Deschampsia cespitosa* 'Waldschrat'.
- *Iris pseudacorus* 'Berliner Tiger'
- *Iris pseudacorus* 'Creme de la Creme/Sulphur Queen'
- *Iris sibirica* 'Caesar's Brother'
- *Molinia arundinacea*
- *Molinia caerulea* 'Edith Dudsus'



Choix des plantes

GRANDES PLANTES VIVACES VERTICALES



- *Althaea officinalis*
- *Aster glehnii* 'Agleni
- *Cirsium rivulare* 'Atropurpureum
- *Euphorbia palustris*
- *Hemerocallis* 'Autumn Minarette'
- *Thalictrum flavum* 'Glaucum



Google / 2013



Choix des plantes

PLANTES À TISSER (TRAÎNE / GRIMPANTE)



- *Alchemilla vulgaris*
- *Eryngium yuccifolium*
- *Geranium wlassowianum*
- *Geranium palustre*
- *Géranium psilostemon*
- *Géranium 'Rozanne'*
- *Persicaria bistorta*
- Peu : *Sanguisorba albiflora*



- *Sanguisorba 'Daily Marble'*
- *Sanguisorba menziesii*
- *Sanguisorba obtusa 'Alba'*
(plante à fleurs)
- *Sanguisorba 'Rock'n Roll'*
- *Sanguisorba tenuifolia*



Choix des plantes

COMPAGNONS / VERSEURS ÉPHÉMÈRES

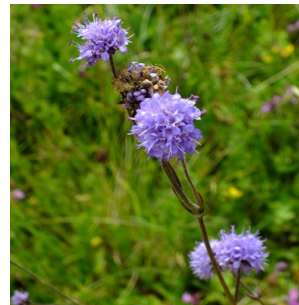


Accompagnateur

- *Lysimachia fortunei*
'Summer Snow' (Neige d'été)
- *Persicaria amplexicaulis*
'Album'

Éphémères

- *Silene flos-cuculi* 'Alba'
- *Scabiosa ochroleuca*
- *Succicia pratensis*



Google / 2013



Choix des plantes

GÉOPHYTES «PUISSANTS»



- *Camassia cussickii*
- *Camassia leichtlinii* 'Alba' (plante légère)
- *Camassia leichtlinii* 'Caerulea'
- *Leucojum aestivum*



Google / 2013



Développement du Turbinenplatz

AVRIL 2014, ANNÉE 1



ZHAW / 2014

DÉCEMBRE 2014



ZHAW / 2014

Développement du Turbinenplatz

JUIN 2015, ANNÉE 3



ZHAW / 2015

JUILLET 2016, ANNÉE 4



ZHAW / 2016

Développement du Turbinenplatz

2017 : 4ÈME FIN D'ÉTÉ



ZHAW / 2017

SEPT. 2019 : 6E AUTOMNE



ZHAW / 2019

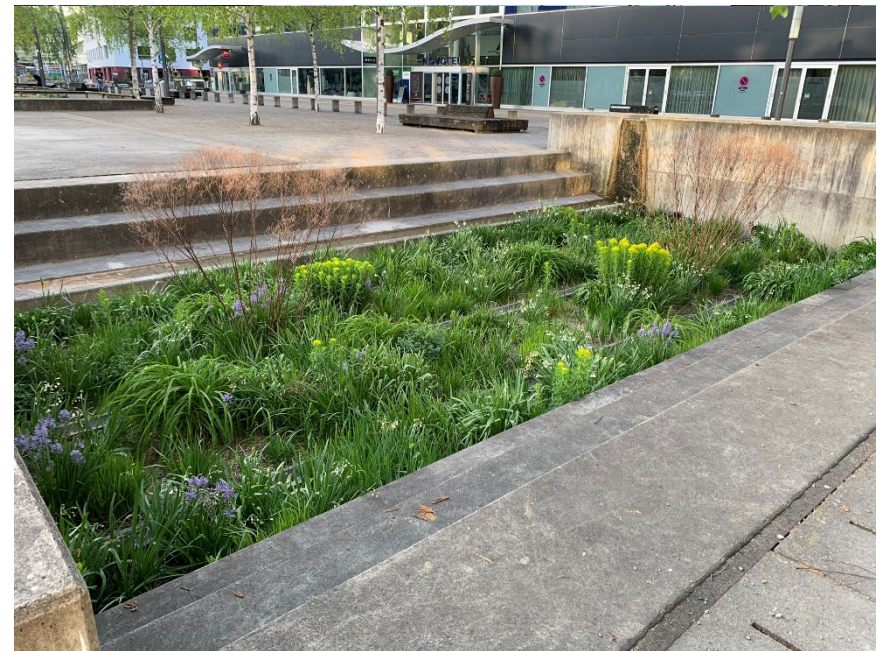
Développement du Turbinenplatz

FIN DE L'HIVER 2019/20



ZHAW / 2020

PRINTEMPS 2020 SOINS
DIFFÉRENCIÉS



ZHAW / 2020

Développement du Turbinenplatz

MAI 2020



ZHAW / 2020

2021 ÉTÉ, 8E ANNÉE



ZHAW / 2021

Entretien du Turbinenplatz

PRINTEMPS 2020
SOINS DIFFÉRENCIÉS



ZHAW / 2020

ÉTÉ 2020



ZHAW / 2020

Tolérance au stress des systèmes de végétation à humidité variable

ENSEIGNEMENTS - ANALYSE DE LA PLACE DES TURBINES, SURFACE D, *2020

Art	Anzahl Individuen 2013	Anzahl Individuen 2019	Differenz
Calystegia sepium	0	5	5
Equisetum arvense	0	5	5
Solidago Hybriden	0	5	5
Urtica dioica	0	5	5
Vicia sepium	0	5	5
Daucus carota	0	2	2
Trisetum flavescens	0	1	1
Juncus inflexus	0	1	1
Euphorbia palustris	13	17	4
Cirsium rivulare	8	8	0
Eryngium yuccifolium	1	1	0
Molinia arundinacea	17	13	-4
Deschampsia cespitosa	100	68	-32
Aster glehnii	8	5	-3
Persicaria amplexicaulis	10	6	-4
Althaea officinalis	8	4	-4
Hemerocallis	13	6	-7
Sanguisorba in Sorten	18	7	-11
Thalictrum flavum	13	5	-8
Alchemilla vulgaris	15	5	-10
Lysimachia fortunei	21	7	-14
Persicaria bistorta	13	4	-9
Panicum virgatum	13	2	-11
Iris sibirica	21	3	-18
Geranium in Sorten	47	6	-41
Iris pseudacorus	50	5	-45
Molinia caerulea	120	5	-115
Lychnis flos-cuculi	17	0	-17
Scabiosa ochroleuca	10	0	-10
Succisia pratensis	40	0	-40

apparues spontanément

≥ 50% des individus du système
encore préservés

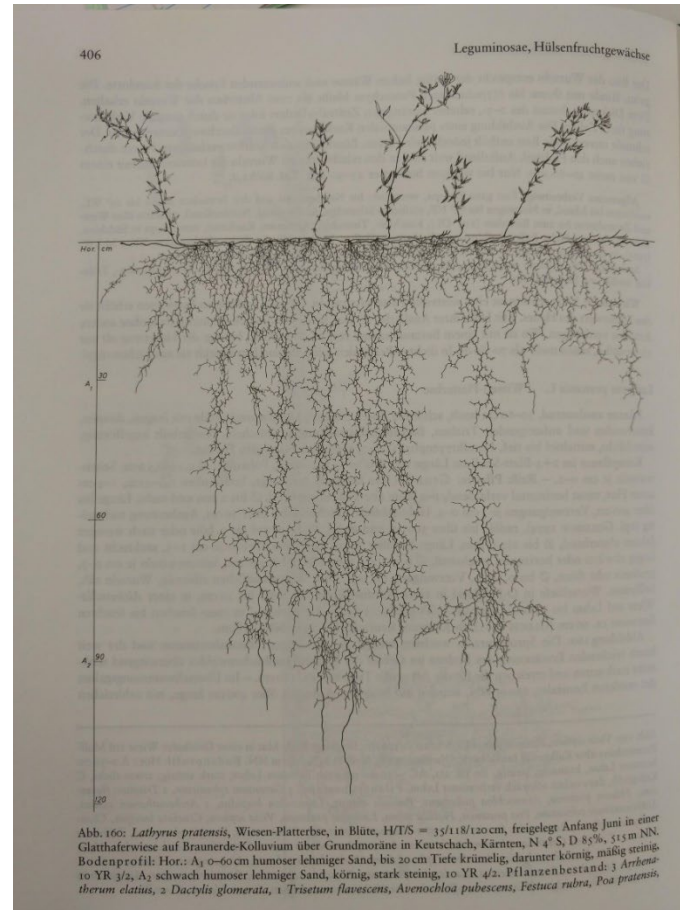
≤ 50% des individus du système
encore préservés

disparues



Plantes aléatoires

autres plantes spontanées à racines profondes dans le setting E



Plantes aléatoires

autres plantes vivaces introduites à titre d'essai dans des espaces vides de graminées dans le setting E

Leucanthemella serotina ***

Veronicastrum virginicum `Pink Glow` ***

Lysimachia vulgaris

Eupatorium cannabinum (spontanée, coupe préfloraison)



Google / 2022



Tolérance au stress (accomplissement de la fonction) des systèmes de végétation à humidité variable

PERSPECTIVES - TECHNIQUE DE VÉGÉTATION ET ENTRETIEN

- Planifier davantage de topographies (cf. sécheresse à proximité des rivières, UFZ 2022)
- Planifier délibérément les (faibles) pentes dans les zones de végétation
- (Mélanger) les sols et les substrats (couches) lors de la mise en place
- Utiliser des substrats à structure accentuée (→ racines structurelles)
- Les épaisseurs de substrat, les hauteurs d'installation doivent également varier en profondeur dans le sol
- Les empilements de pierres concassées sont nécessaires pour le drainage et la circulation de l'air en profondeur (comme pour les arbres urbains) dans toutes les zones de végétation.
- Tous les aménagements doivent communiquer, l'eau se diffuse alors vers les racines
- Faire confiance aux (espèces de) plantes en interaction (connaître) - "Valeurs indicatrices des plantes".
- Les hautes herbes sont résistantes au vieillissement, car elles sont capables de supporter le stress et sont particulièrement réparatrices.



Tolérance au stress des systèmes de végétation à humidité variable

PERSPECTIVES -

ADAPTATION CLIMATIQUE DE LA VILLE DE ZURICH : AUGMENTER LE "VOLUME DES ESPACES VERTS



Sources

- BAFU, 2019. Bericht. Hitze in Städten. Bern
- BAFU, 2020. Bericht. Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz. Bern
- BAFU, 2020. Bericht. Umgang mit Naturgefahren in der Schweiz. Bern
- GIS ZH, 2020. Karte. Turbinenplatz
- Heinrich A. & Messer U. J., 2012. Staudenmischpflanzungen. Stuttgart
- Heinrich A., A. Saluz & St. Stevanovic. 2021. Regenwasser-Management – Das Prinzip Schwammstadt, in Stadt&Grün Nr.8
- Heinrich A., 2021. Fit für die Zukunft!? Wechselfeuchte Vegetationssysteme ..., in Stadt&Grün Nr.9
- Huber D., 2019. Zukunftsorientierte urbane Vegetationssysteme – Erfolgskontrolle im Campus Liebefeld, Bachelorarbeit, ZHAW. Wädenswil.
- Isaak C., 2019. Bild: Turbinenplatz bei Regen
- Kutschera L. et al, 1992. Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen. Stuttgart, Jena, New York



Merci de votre attention

