



**Kanton Zürich  
Baudirektion  
Tiefbauamt**

# **BIM (Building Information Modeling) dans le domaine des infrastructures**

**12.10.2022**

**Julie Picarel, gestion stratégique de l'entretien & BIM**

# **Stratégie et objectifs de la Direction des travaux**

Autoriser

Construire  
et exploiter

**Regierungsrat**  
**Dr. Martin Neukom**  
Baudirektor

**Human Resources**  
**Susanne Gübeli**  
– Personalentwicklung und Berufsbildung  
– HR-Beratung  
– Administration und Prozesse

**Generalsekretariat**  
**Dr. Mark Cummins**  
– Stab  
– Koordination Bau und Umwelt  
– Finanzen + Controlling  
– Kommunikation  
– Projekte und Informatik

Gestion du programme  
BIM@BD (à partir de 2023)

**Amt für Landschaft und Natur**

**Dr. Marco Pezzatti**

- Strickhof
- Landwirtschaft
- Wald
- Naturschutz
- Bodenschutz
- Fischerei- und Jagdverwaltung

**Amt für Raumentwicklung**

**Wilhelm Natrup**

- Raumplanung
- Archäologie und Denkmalpflege
- Geoinformation

**Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft**

**Christoph Zemp**

- Abfallwirtschaft und Betriebe
- Wasserbau
- Gewässerschutz
- Energie
- Luft, Klima und Strahlung

**Hochbauamt**

**Beat Pahud**

- Projektmanagement
- Bauherrenvertretung
- Wettbewerbs- und Submissionswesen
- Ökologie und Energie
- Kunst am Bau und Kunstsammlung
- Staatsbeitragsberechtigzte Bauvorhaben

**Immobilienamt**

**Katrin Leuenberger**

- Daten und Finanzen
- Portfoliomangement
- Immobilienmanagement
- Assetmanagement
- Facilitymanagement
- Facilityservices

**Tiefbauamt**

**Felix Muff**

- Strasseninspektorat
- Nationalstrassenunterhalt
- Projektieren und Realisieren

- La DT est armée pour l'**utilisation de la méthode BIM** dans les futurs projets de construction.
  - Application optimale et à large rayon d'action
- Augmentation de l'**efficience et de l'efficacité** des processus de travail et de données.
  - Amélioration des processus, des interfaces et de la qualité des données (single source of truth)
- Les **solutions** choisies tiennent compte des conditions-cadres en vigueur.
  - Elles contribuent si possible à leur amélioration

## Phase d'initialisation (2021)

- **Bilan de la situation:** potentiel par service > carte de la situation effective, récapitulatif des projets environnants (à l'échelle du service et de la direction)
- Consolidation, formulation des **exigences** par service et au niveau de la DT > matrice de maturité BIM (situation «effective»), hiérarchisation des cas d'application
- Premières réflexions concernant les **solutions possibles** pour la structure globale des résultats du projet, **estimation** sommaire **des coûts**, conséquences sur l'organisation (ressources personnelles et financières)

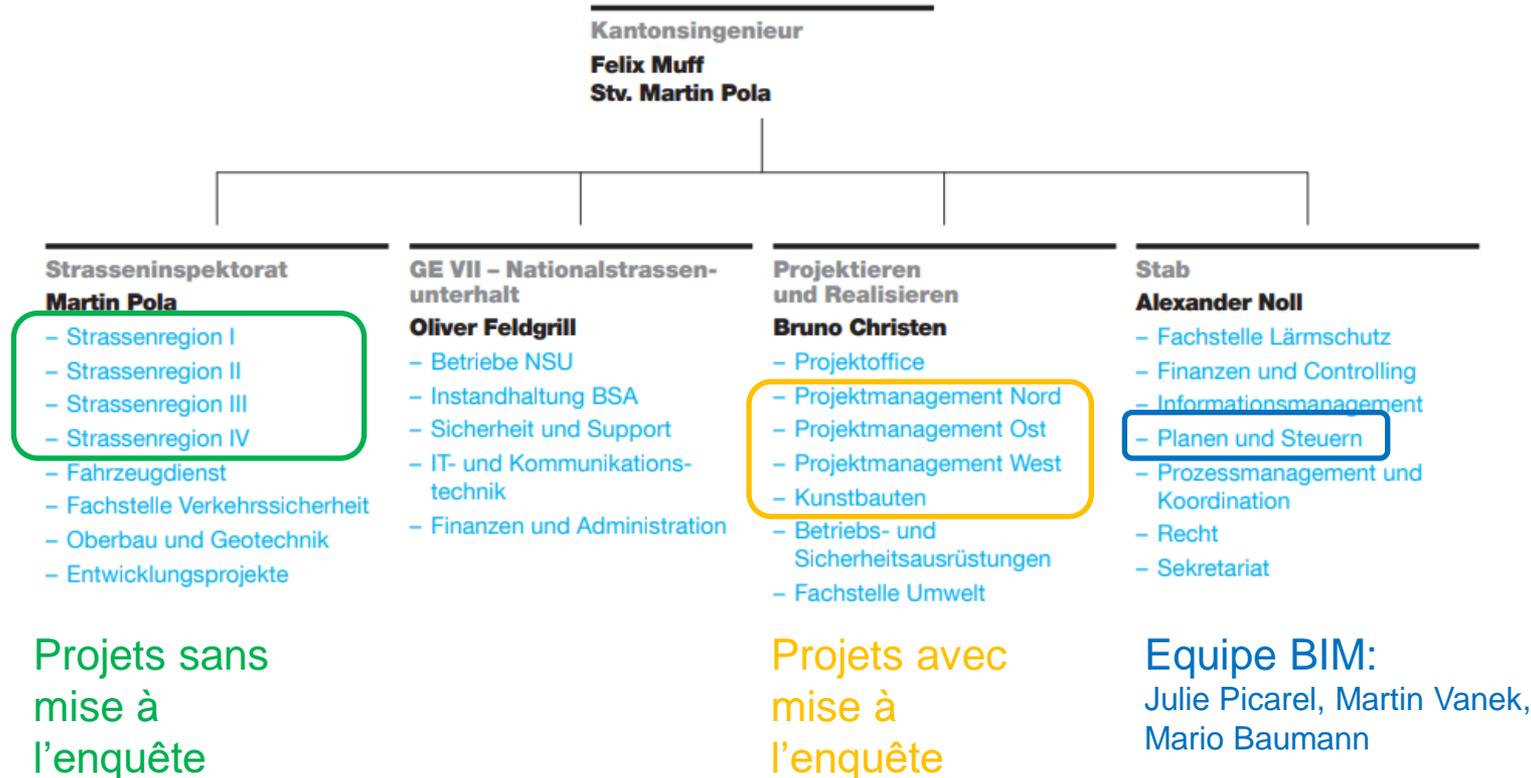
## Préparation de la phase de conception (2022)

- Décision du Conseil-exécutif: ressources personnelles et financières
- Recrutement

## Phase de conception dès 2023

# **Stratégie et objectifs du service des ponts et chaussées**

# Service des ponts et chaussées, Direction des travaux, canton de Zurich



# Pourquoi la méthode BIM au sein du SPC?



- Le SPC souhaite contribuer **activement** au **monde BIM** du futur.
- Le SPC souhaite planifier, construire et préserver des infrastructures durables et axées sur l'utilité.
- Le SPC a identifié les limites de la planification et de la construction conventionnelles et souhaite s'engager sur de nouvelles voies en termes de collaboration.
- Le SPC souhaite intervenir dans le secteur de la construction comme un maître d'ouvrage compétent et responsable.
- Le SPC souhaite se présenter comme un employeur attrayant.

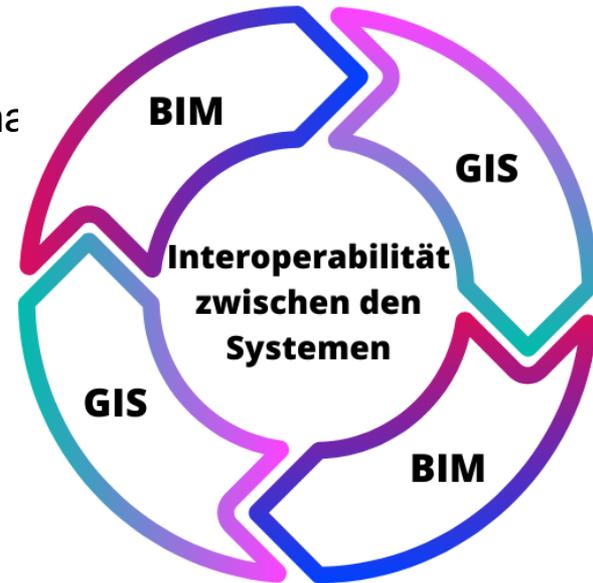
# Objectifs en termes d'infrastructures

Des **ouvrages d'infrastructure durables**, simples, robustes et nécessitant peu d'entretien qui occasionnent des coûts de cycle de vie aussi faibles que possible sur l'ensemble de leur durée de vie

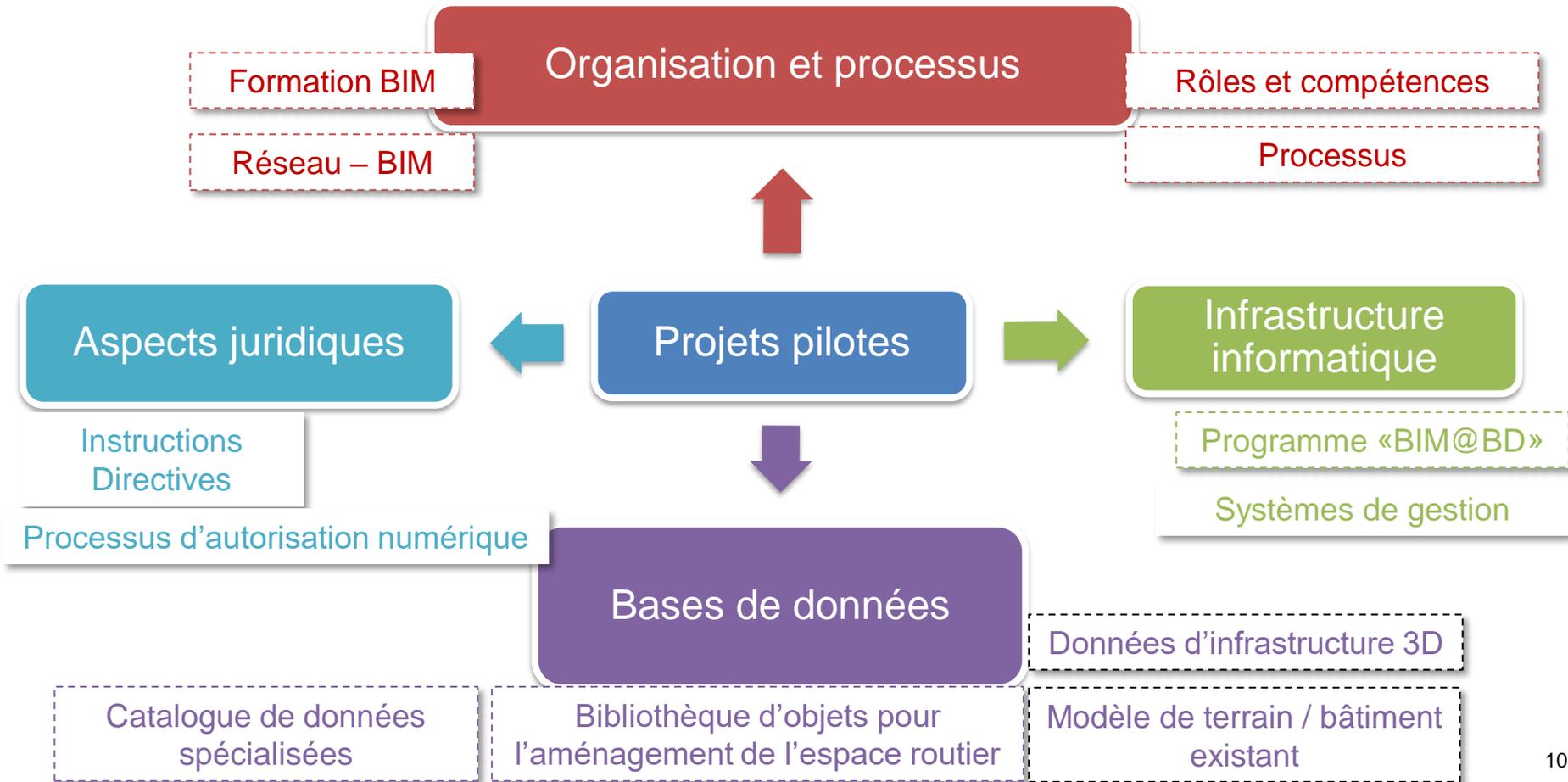
**Sécurité des coûts de planification** grâce à une implication précoce de l'entrepreneur / des parties prenantes

**Données** pour la gestion, d'où nécessairement:

- Flux de données continu
- Indépendance par rapport aux constructeurs
- Standardisation
- Enregistrement complet



# Stratégie de mise en œuvre

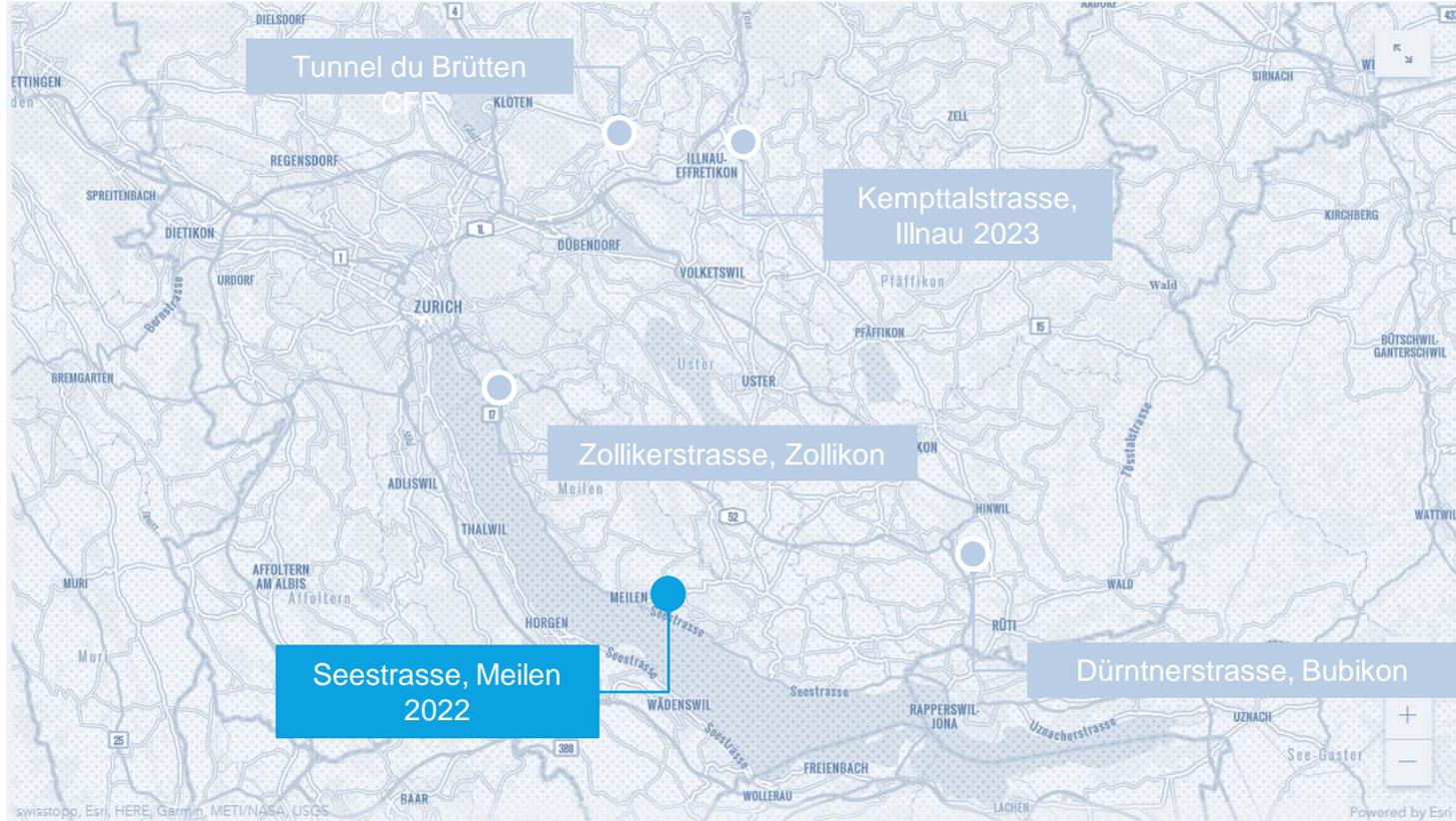


# Projets pilotes BIM

# Projets pilotes BIM

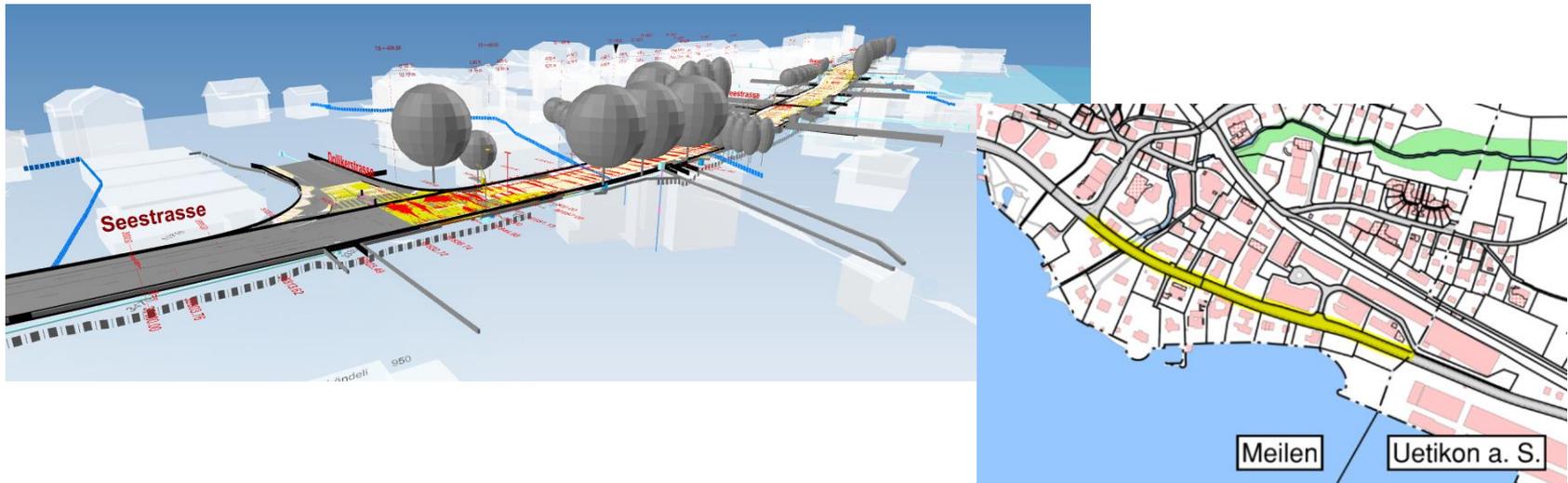


# Projets pilotes Seestrassen Meilen



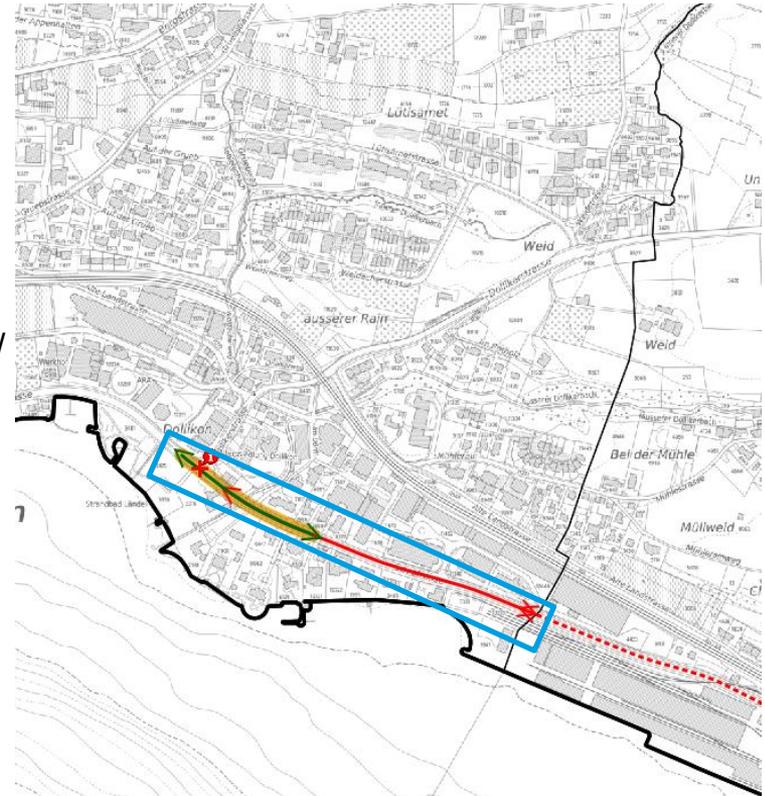
# Projets pilotes Seestrasse Meilen

- Etude du projet
- Appel d'offres (fondé sur un modèle / conventionnel)
- Réalisation
- Remise des données à la gestion



# Indicateurs du projet

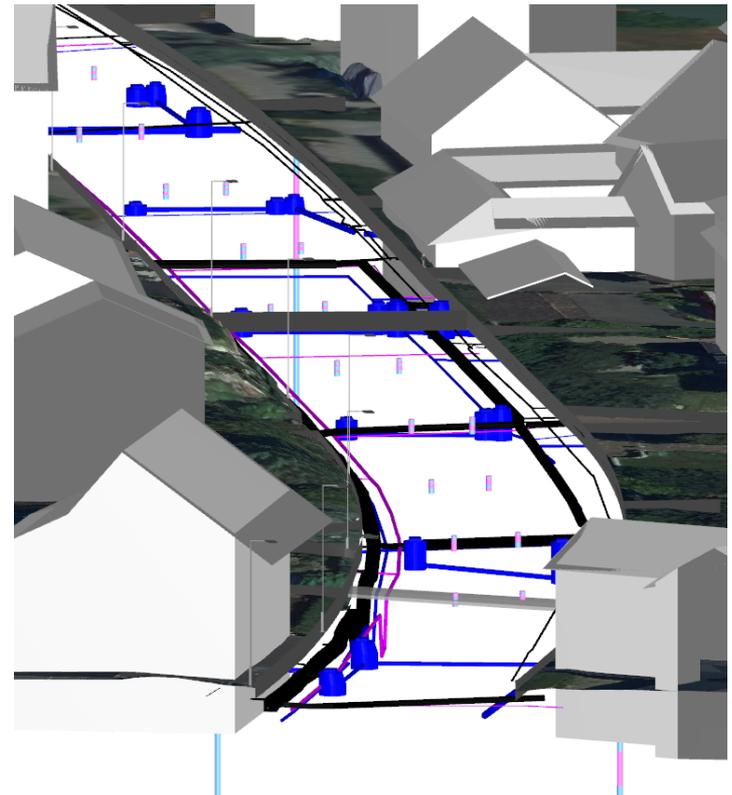
- Réfection routière 400m, y compris le drainage
  - Passage du Dollikerbach, y compris la revitalisation
  - Remplacement de l'éclairage public, station de mesure du trafic
  - Construction neuve d'un chemin de câble pour feux de signalisation
  - Remplacement partiel de la conduite d'eau potable / centrale électrique
  - Remplacement partiel de la canalisation
- Réalisation: 2022
- Etude du projet et réalisation:
  - 100% numérique grâce aux modèles BIM
  - Collaboration transparente, équitable et efficiente
  - Validation et transfert automatique des données du modèle as-built dans le système de gestion SPC



# Bases de données

Utilisation du «logiciel BIM» fondé sur la base de données

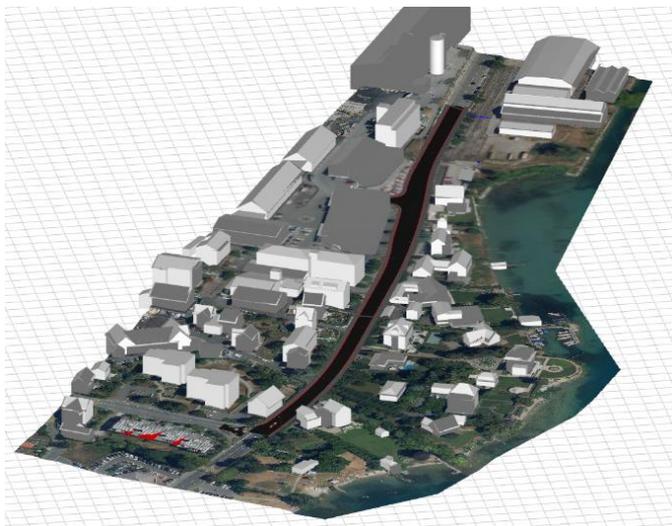
- Modèle de surface
- Buildings 3D de swisstopo
- Modèle de terrain classique avec lignes de rupture dans le périmètre routier
- Structure du revêtement en couches successives
- Etudes géologiques des archives SPC
- Arpentage officiel et cadastre des conduites (format .dxf), les hauteurs manquantes sont supposées et également attribuées ainsi (couverture)



Seestrasse, Meilen, canton ZH

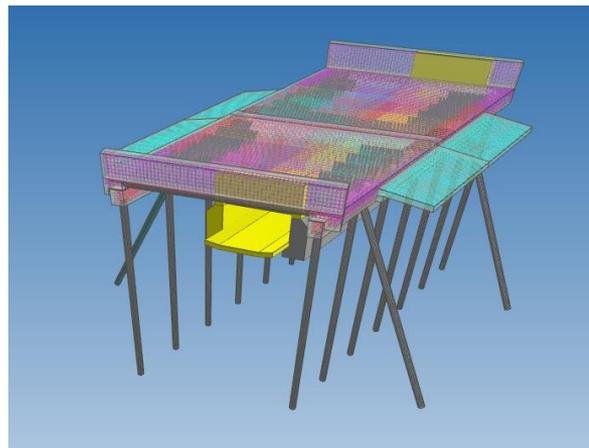
# Etude du projet

Modèle de la situation existante – novembre 2020



Modèle de bâtiment existant  
Seestrasse, Meilen, canton ZH

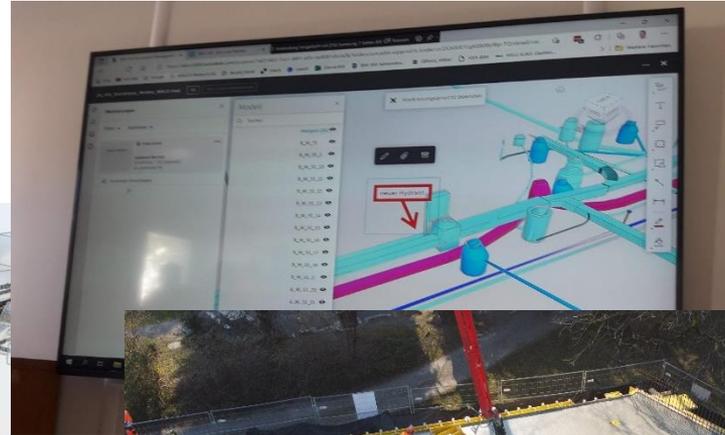
Modèle as-planned – juin 2021



Modèle as-planned  
Dollikerbach, Meilen, canton ZH

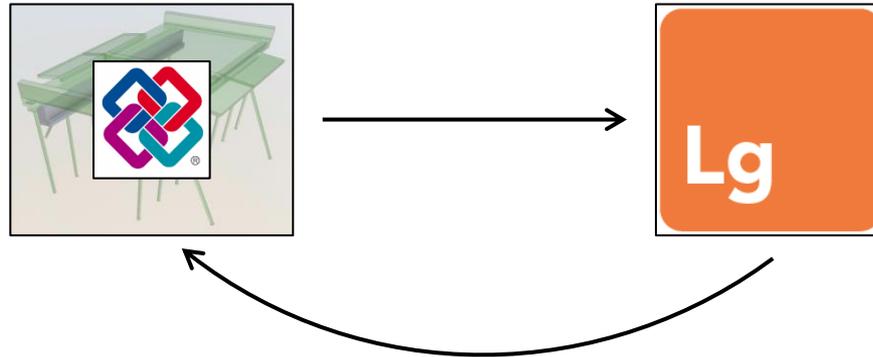
# Réalisation

- Modèle d'exécution
- Coordination avec plateformes CDE
- BIM2Field

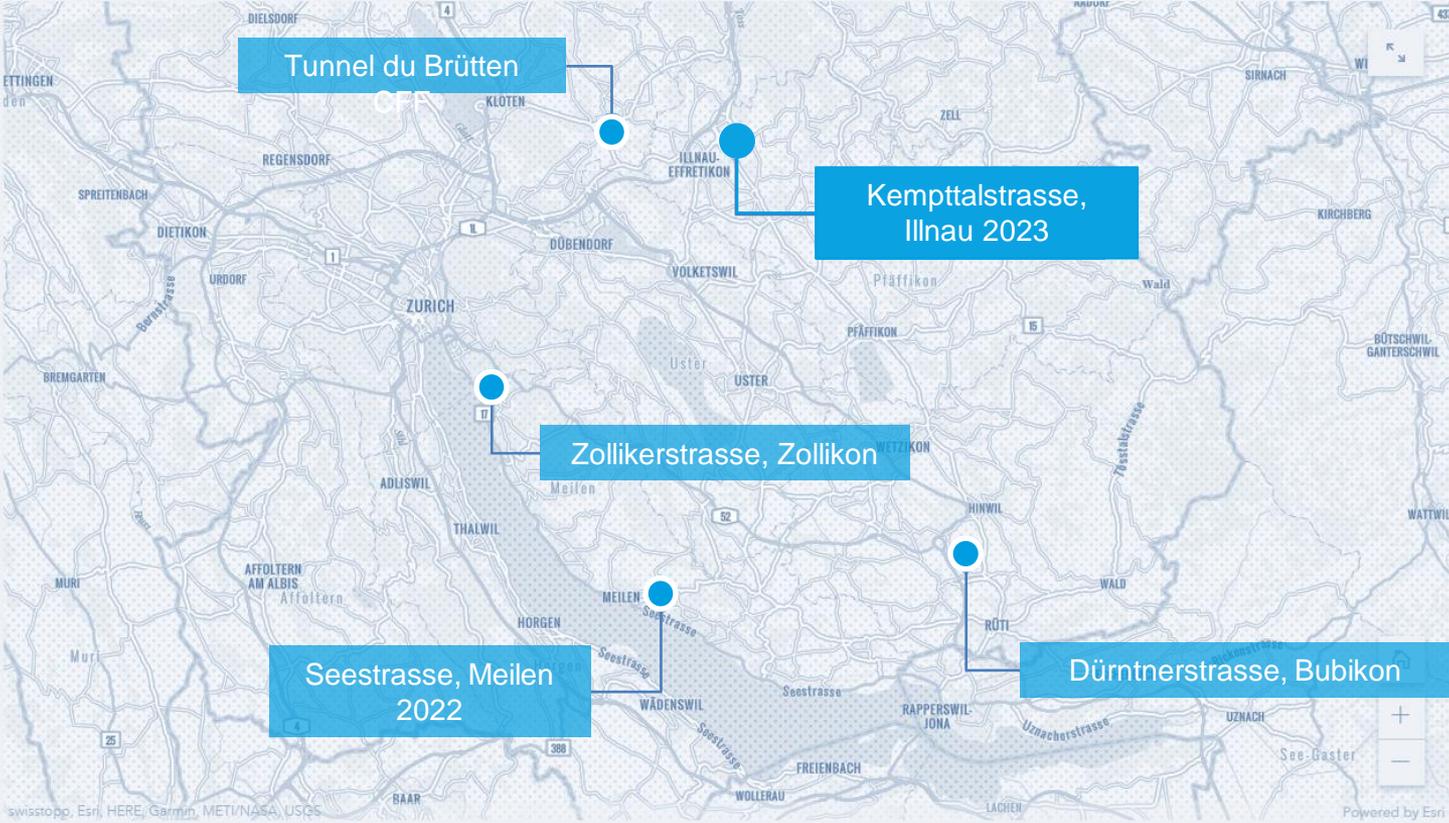


© Aschwanden und Partner AG

- Transfert automatique des données requises pour la gestion depuis le modèle as-built vers Logo
- Exportation automatique des données Logo dans le modèle de la situation existante (base du projet)
  - Interface entre ifc et Logo nécessaire
  - Prescriptions concernant la structure du modèle BIM requises

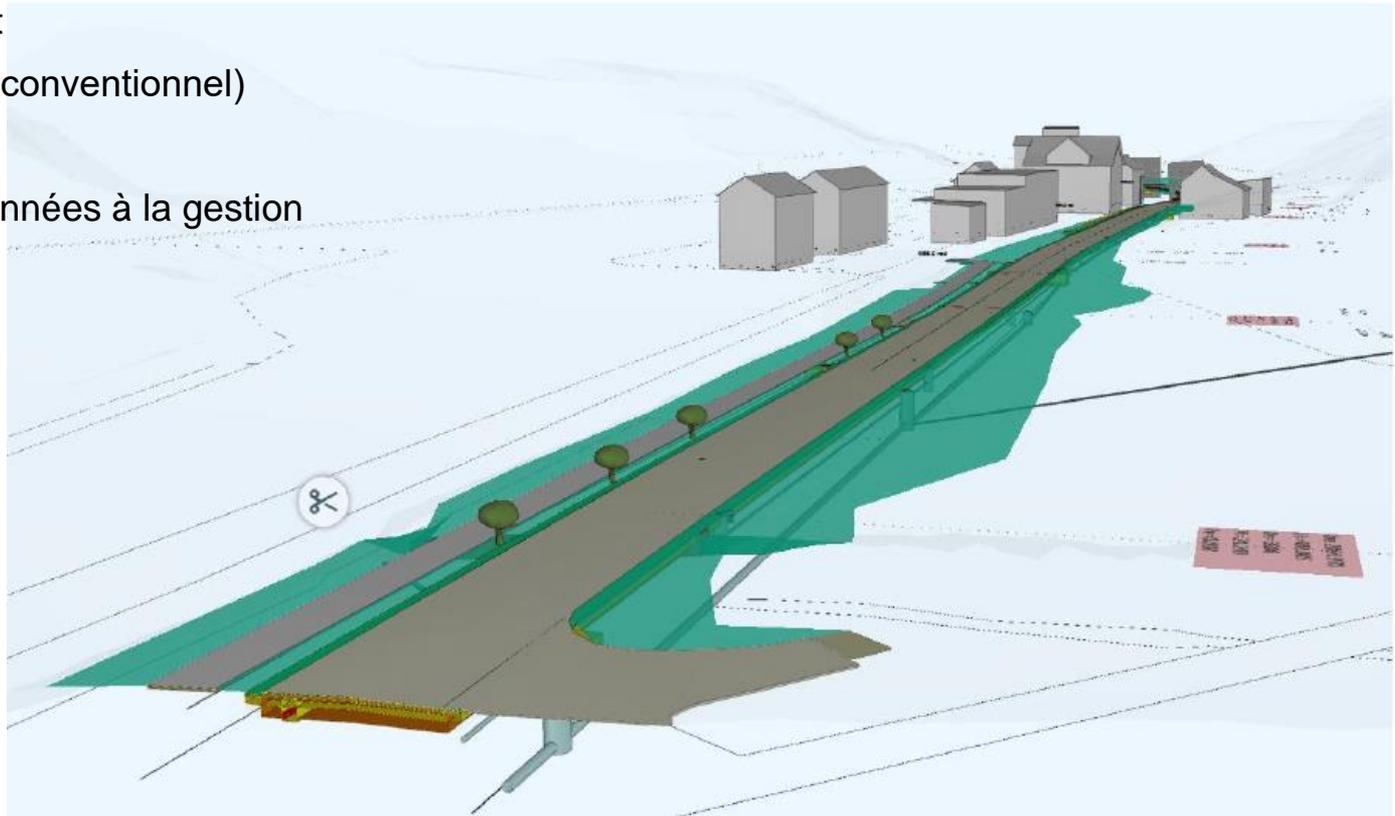


# Projets pilotes BIM



# Projets pilotes Kempptalstrasse Illnau

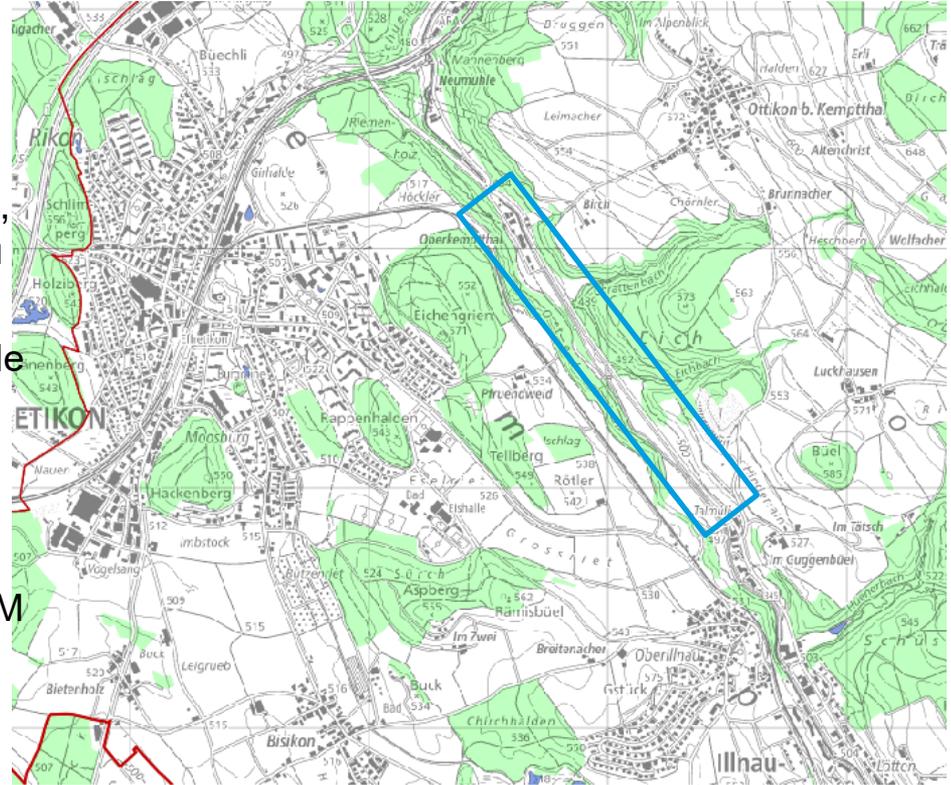
- Etude du projet
- Appel d'offres (conventionnel)
- Réalisation
- Remise des données à la gestion



# Indicateurs du projet > SPC uniquement

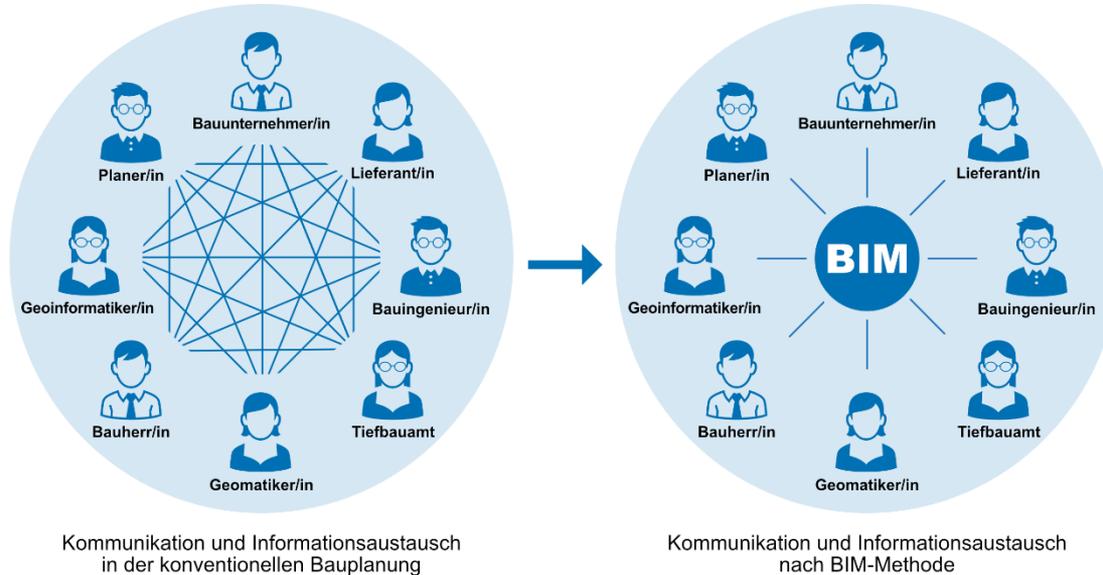


- Réfection routière 1500m
  - Petites réparations du mur de soutènement
  - Nouvelle station de comptage des vélos, déplacement de la station de mesure du trafic
  - Construction neuve d'un chemin de câble
  - Construction neuve du drainage
- Réalisation: 2023
- Etude du projet et réalisation:
  - 100% numérique grâce aux modèles BIM
  - Collaboration transparente, équitable et efficace
  - Validation et transfert automatique des données du modèle as-built dans le système de gestion SPC



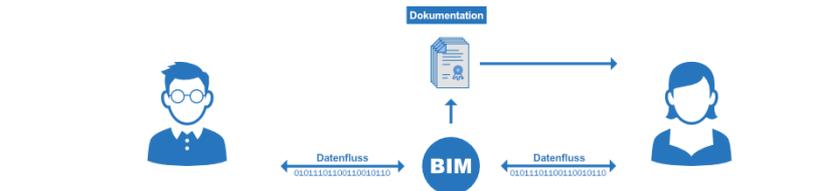
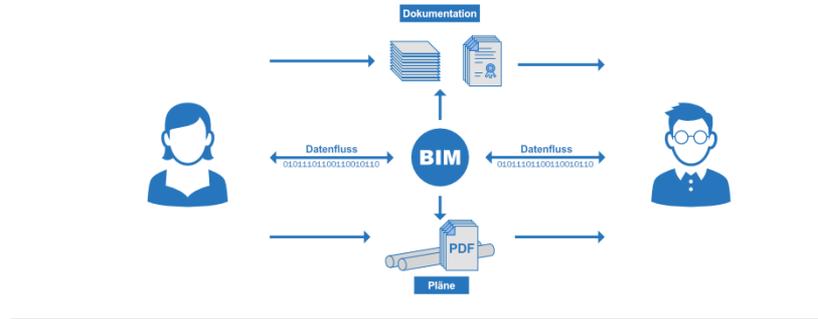
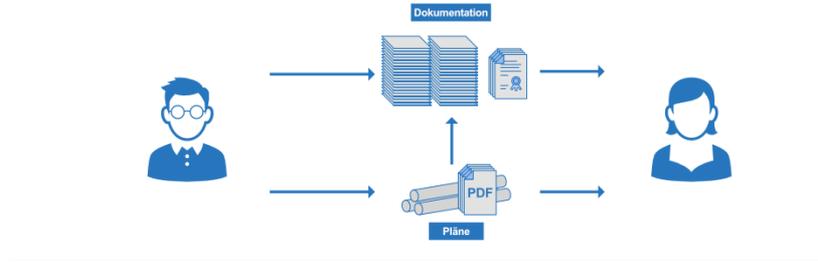
# Echange de données

# Changement de paradigme concernant la synchronisation des données



- Mêmes données disponibles pour tous les participants au projet
- Principe «Single Source of Truth»

# Workflow: traditionnel vers BIM



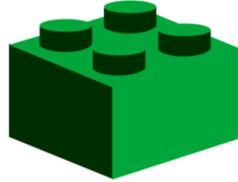
- Gestion décentralisée des informations
- Grande consommation de papier
- Nombreux «angles morts»
- Validité parfois incertaine des plans
- Documentation incomplète

- Modèle de données centralisé
- Réduction du papier et des redondances
- Charge supplémentaire pour la modélisation
- Meilleure documentation
- Base pour la gestion de l'entretien

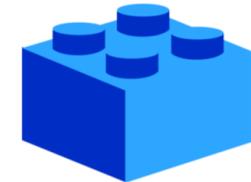
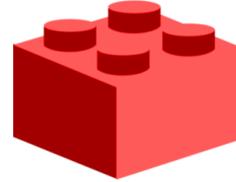
- Modèle de données centralisé
- Rapports et contrats à partir du modèle
- Communication claire et transparente
- Base pour des technologies d'avenir

# Modèle BIM

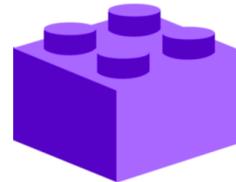
**Teilmodell**



**Teilmodell**

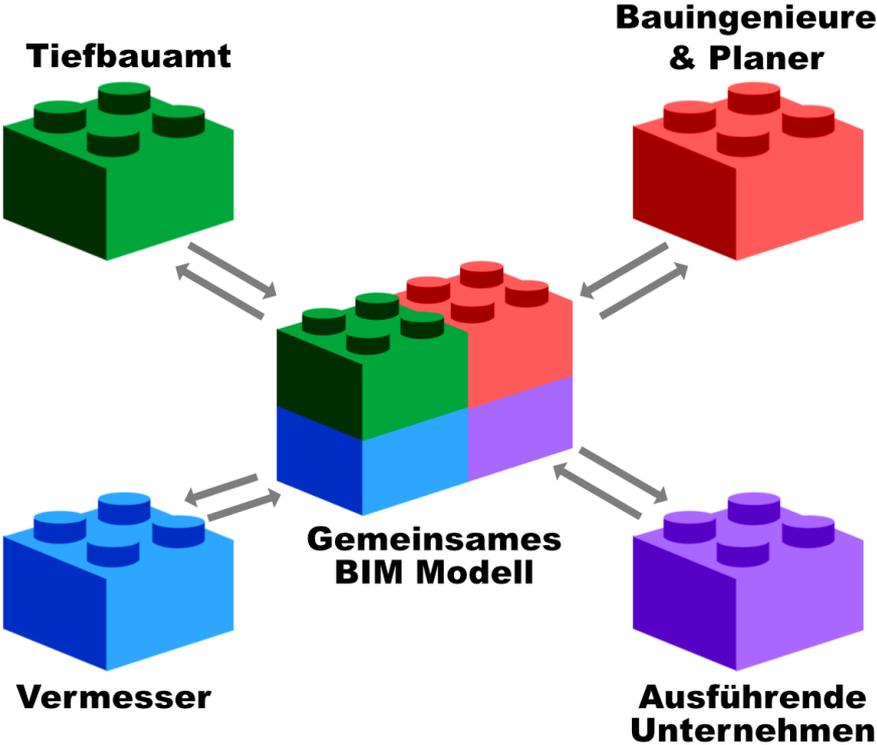


**Teilmodell**



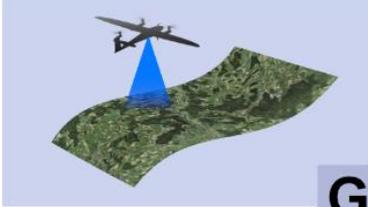
**Teilmodell**

# Modèle BIM

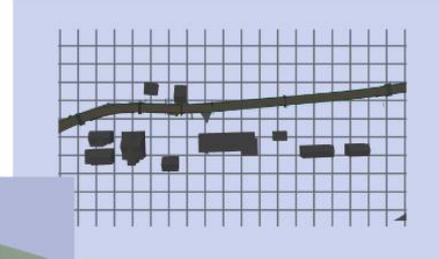


# Modèle BIM

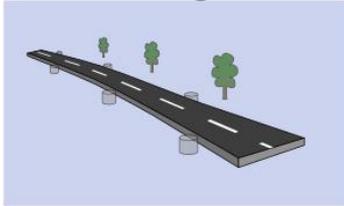
Umgebung/Topographie



Bauingenieur



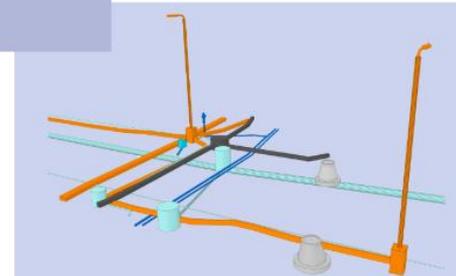
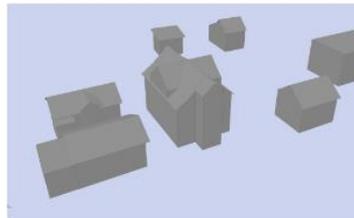
Vermessung



Gemeinsames BIM Modell



Umgebung

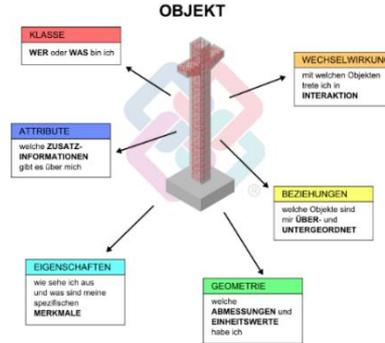


Werkleitungen

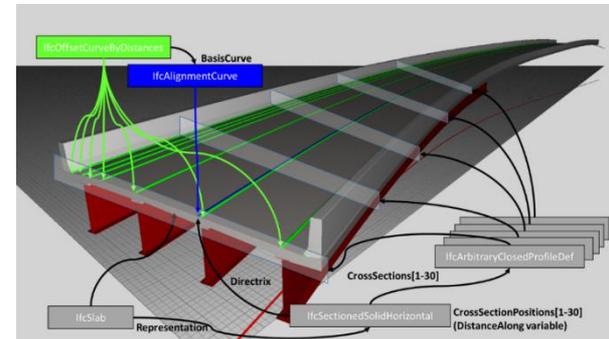
# Format de données et standardisation

# Format de données IFC

- Développement du format de données IFC
- IFC 4.3 ISO est en cours



Version	Name (HTML Documentation)	ISO publication	Published (yyyy-mm)	Current Status
4.3.dev	<a href="#">IFC4.3.dev</a>	Final version expected mid 2022; published by ISO in 2023	Continues updates	Under development
4.3.0 ISO	<a href="#">IFC4.3 ISO1</a>	In ISO process.	2022-03-07	First submission to



IFC 1.0  
1997

IFC 2x  
2000

IFC 2x3  
2006

IFC 4  
2013

IFC 4.3  
2021

IFC 5  
?

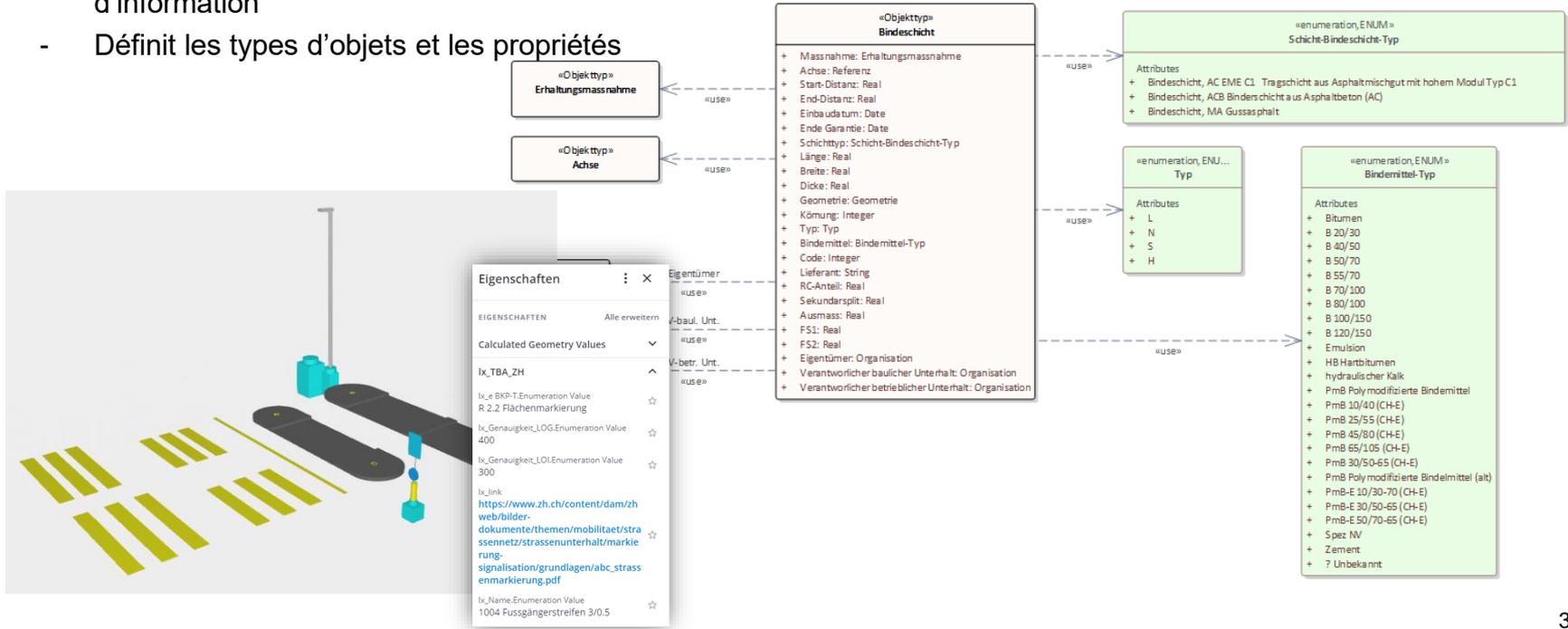


# Catalogue des données spécialisées

## - Catalogue des données spécialisées (CDS)

- Décrit les exigences résultant des besoins d'information
- Définit les types d'objets et les propriétés

Abbildung 6: Oberbau: Deckschicht



# Standardisation

- Nous sommes ouverts et échangeons avec des participants internes et externes
- Nous échangeons avec d'autres services cantonaux des ponts et chaussées
- Participation à différents comités spécialisés et groupes
  - KBOB
  - buildingSMART Suisse
  - VSS

**KBOB** Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren  
Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics  
Conferenza di coordinamento degli organi della costruzione e degli immobili dei committenti pubblici  
Coordination Conference for Public Sector Construction and Property Services

 building**SMART**  
Switzerland

**VSS** 

# Conclusions

# Transformation numérique

Informen, sensibiliser, former toutes les personnes impliquées

- en interne mais aussi en externe (commune, services publics)



# Compétence en matière de commande

Collecter les **bases** en amont et prendre des **décisions**

- Que faut-il construire et donc modéliser (appel d'offres clair pour l'acquisition des prestations de mandataire)?

Décrire les **cas d'application**

- Souhaite-t-on construire / gérer à partir du modèle?

Définir et mesurer systématiquement les **objectifs du projet BIM**

- Travail sans papier (nombre de copies, plots)?

Accorder suffisamment de **temps**

- Sûr 24 mois avant le début des travaux

Définir le **modèle de contrat** (classique, ET/EG)

- Qui a la souveraineté du modèle, le modèle est-il transféré pendant le projet?

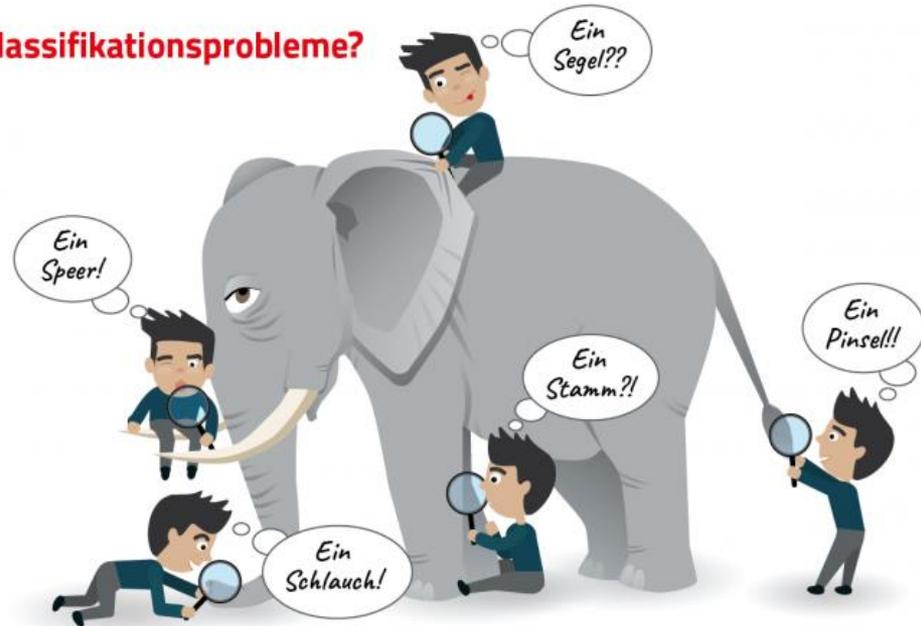
# Compétences BIM du maître d'ouvrage

BIM exige de nouvelles **compétences** des maîtres d'ouvrage

- Qui définit les exigences en termes d'information (exigences en matière d'information du donneur d'ordre / exigences d'échange d'informations)?
- Qui vérifie les modèles?

**Klassifikationsprobleme?**

Mettre en place des compétences



# Opportunités

- Agir plutôt que réagir
  - Faire jeu égal avec les autres
  - Accélérer la collaboration intercantonale
- Offrir un environnement de travail optimal à nos collaborateurs
- Etre perçu comme un employeur attrayant
- Organiser efficacement la collaboration future avec nos partenaires et prestataires

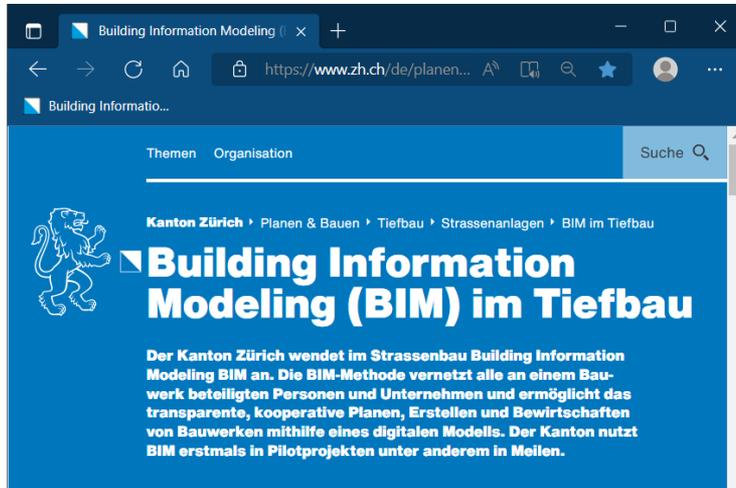


- Sans plan/guide nous avons des pièces du puzzle mais aucune vision d'ensemble
- Une transformation numérique non coordonnée débouche sur une surcharge de travail et des coûts supplémentaires
- Comment pouvons-nous alors réaliser des plus-values ?



Il est extrêmement important que nous fassions **avancer l'avenir ensemble avec BIM**

# Site Internet BIM du service des ponts et chaussées du canton de Zurich



## Dokumente

Zur BIM-Methode im Tiefbauamt stehen interessierten Personen und Unternehmen verschiedene Dokumente zur Verfügung.

**Exchange Information Requirements (EIR)** +

**Asset Information Requirements (AIR)** +

[Building Information Modeling \(BIM\) im Tiefbau | Kanton Zürich \(zh.ch\)](https://www.zh.ch/de/planen...)