



**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

Direction des travaux, canton de Zurich



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
- Staatsbeitragsberechtigter Bauvorhaben

Immobilienamt

Katrin Leuenberger

- Daten und Finanzen
- Portfoliomanagement
- 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)

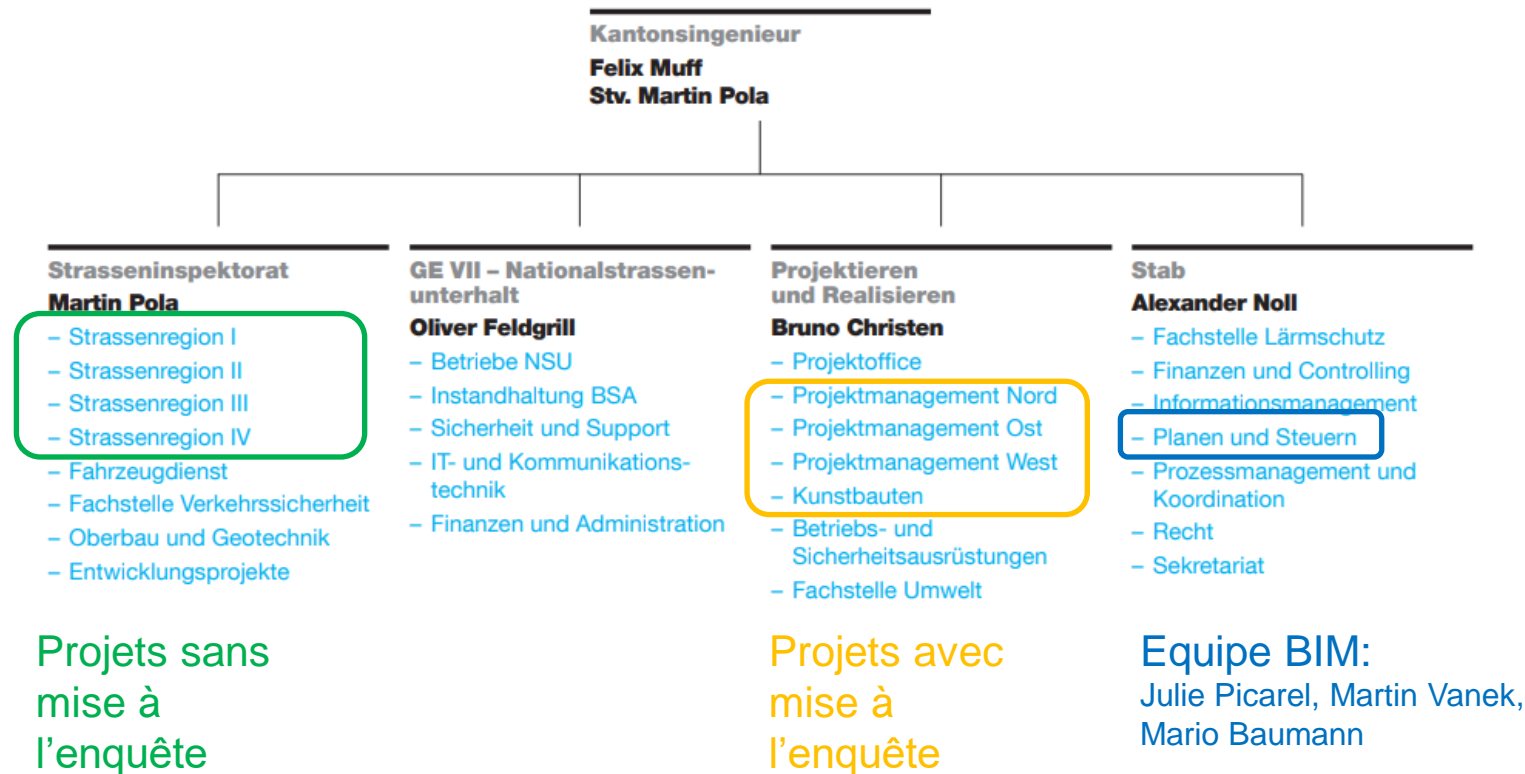
Préparation de la phase de conception (2022)

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

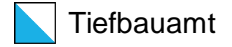
Phase de conception dès 2023

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.

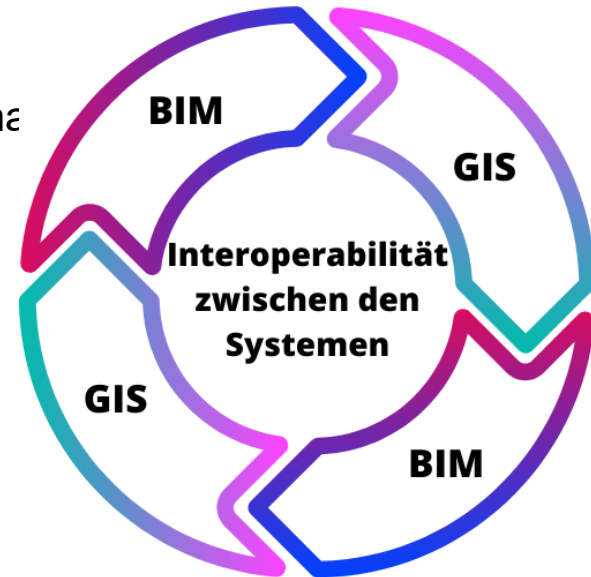
Objectifs en termes d'infrastructures

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

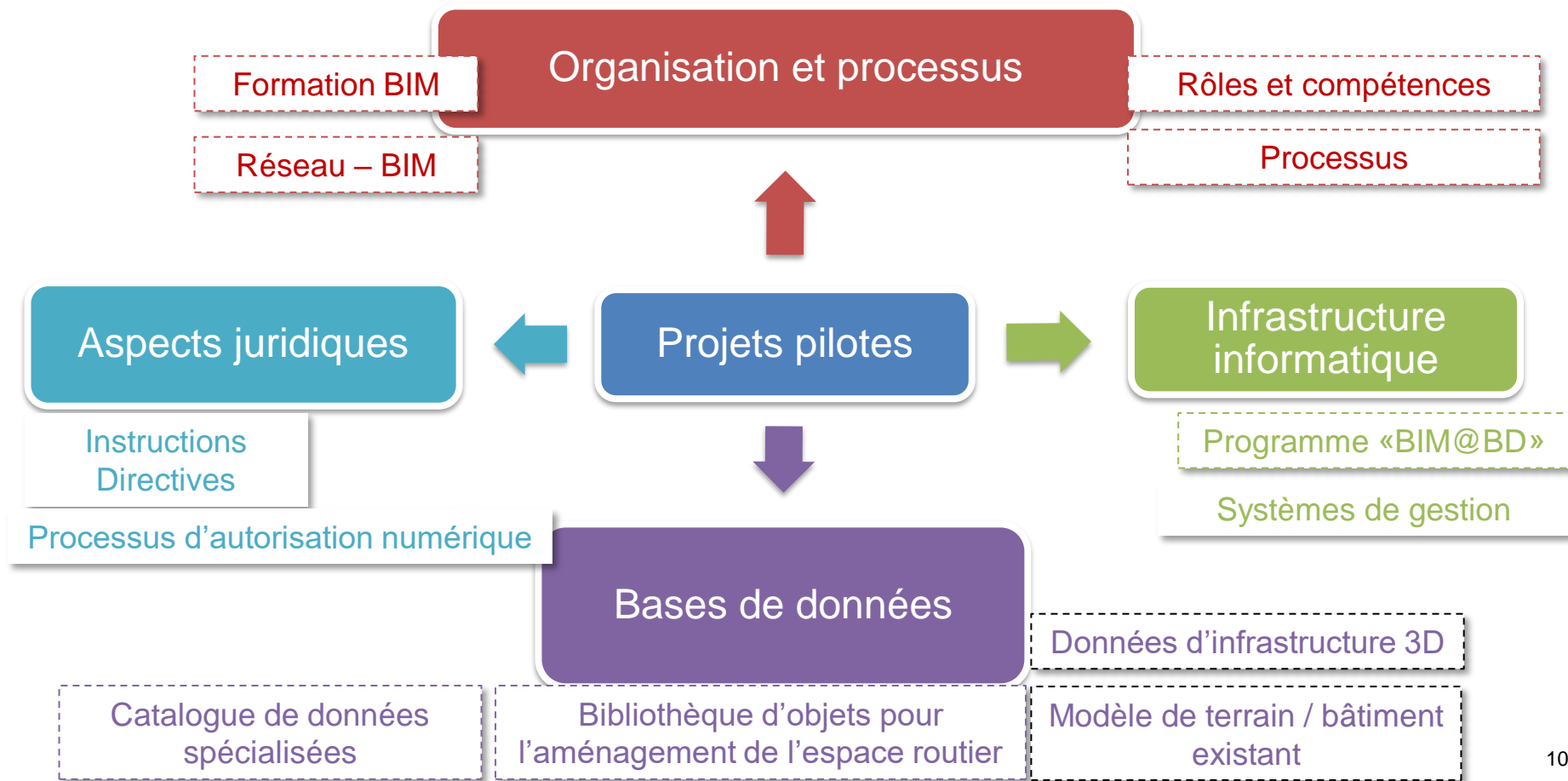
Sécurité des coûts de planification grâce à une implication précoce de l'entrepreneur / des parties prenantes

Données pour la gestion, d'où nécessairement:

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



Stratégie de mise en œuvre

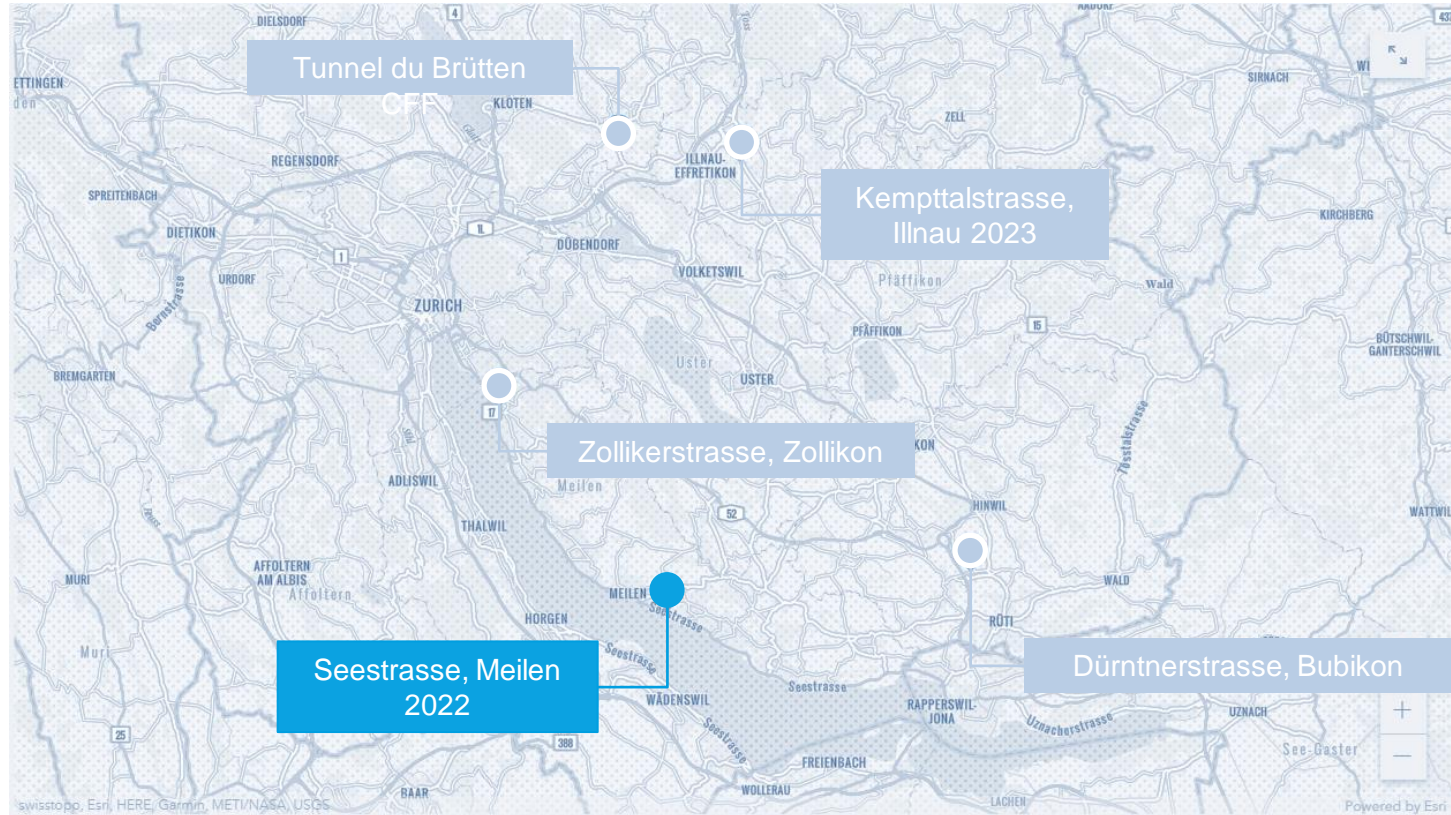


Projets pilotes BIM

Projets pilotes BIM

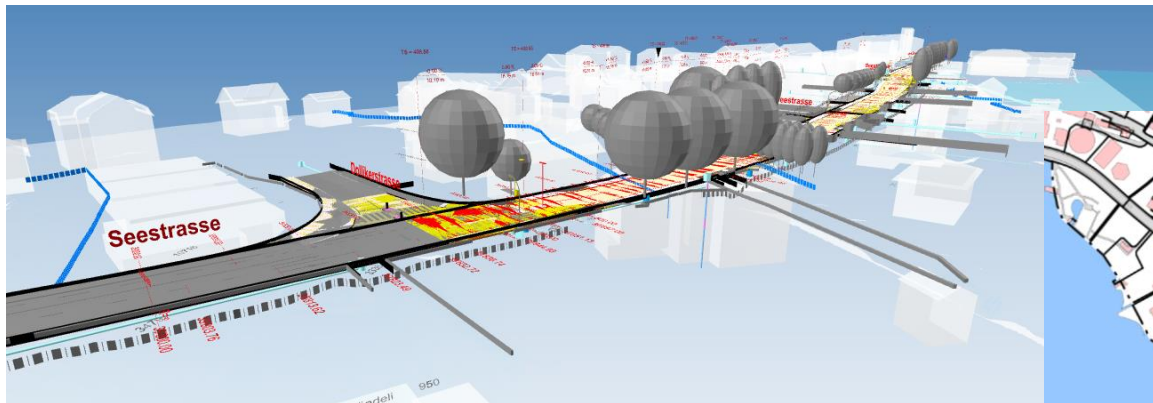


Projets pilotes Seestrasse Meilen



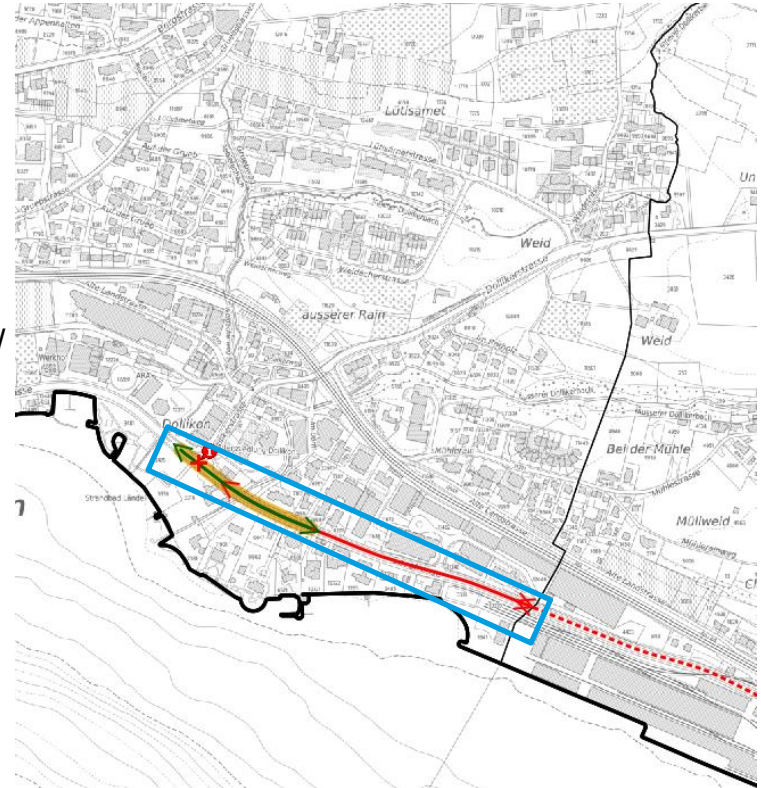
Projets pilotes Seestrasse Meilen

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



Indicateurs du projet

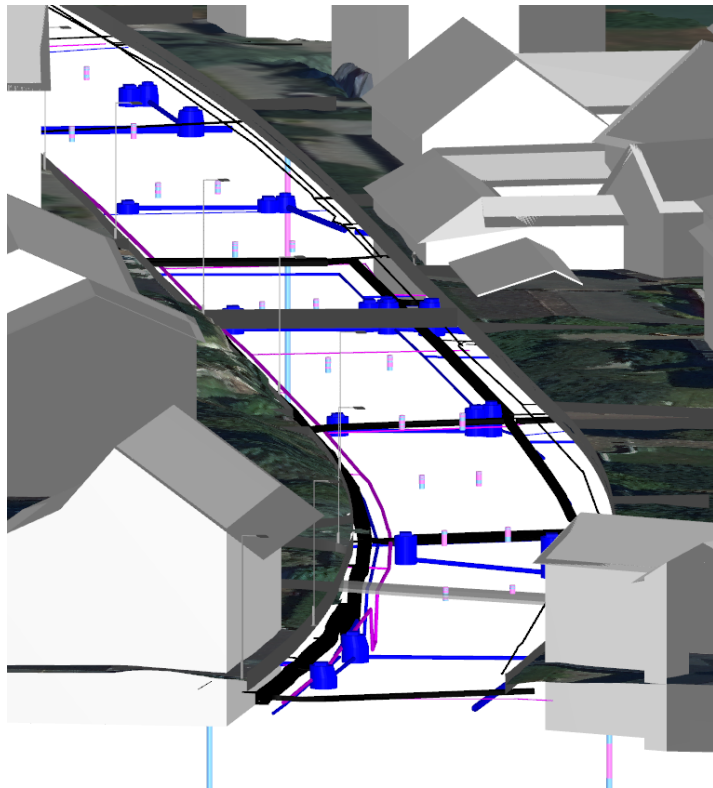
- Réfection routière 400m, y compris le drainage
 - Passage du Dollikerbach, y compris la revitalisation
 - Remplacement de l'éclairage public, station de mesure du trafic
 - Construction neuve d'un chemin de câble pour feux de signalisation
 - Remplacement partiel de la conduite d'eau potable / centrale 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

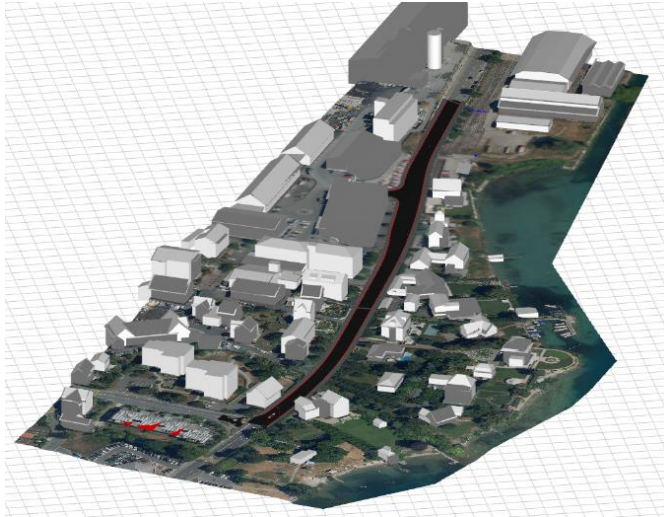
Utilisation du «logiciel BIM» fondé sur la base de données

- 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)



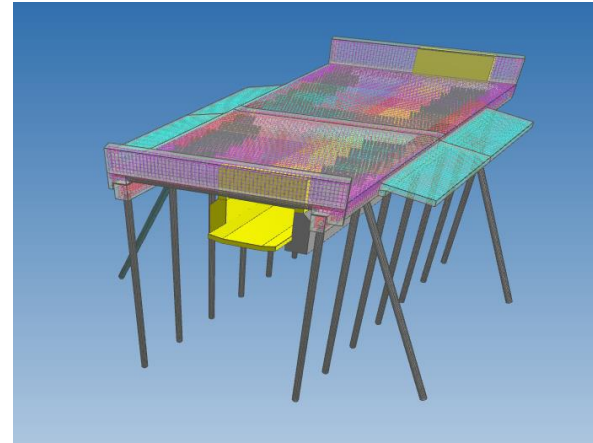
Seestrasse, Meilen, canton ZH

Modèle de la situation existante – novembre 2020



Modèle de bâtiment existant
Seestrasse, Meilen, canton ZH

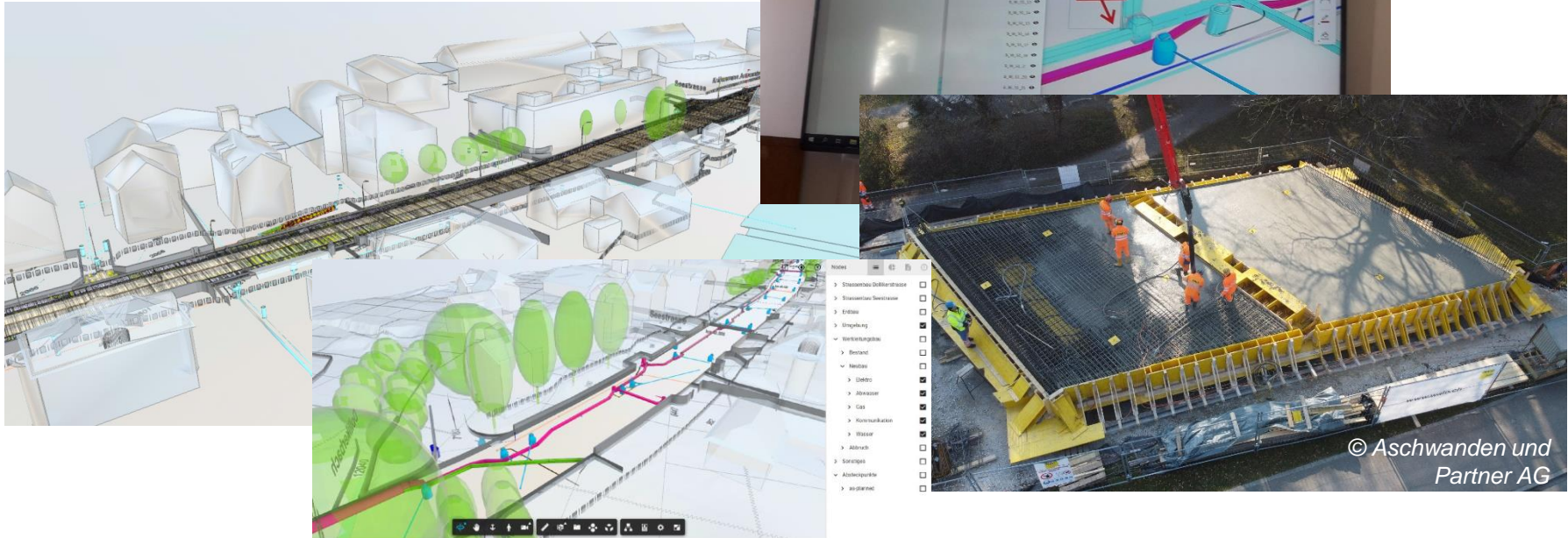
Modèle as-planned – juin 2021



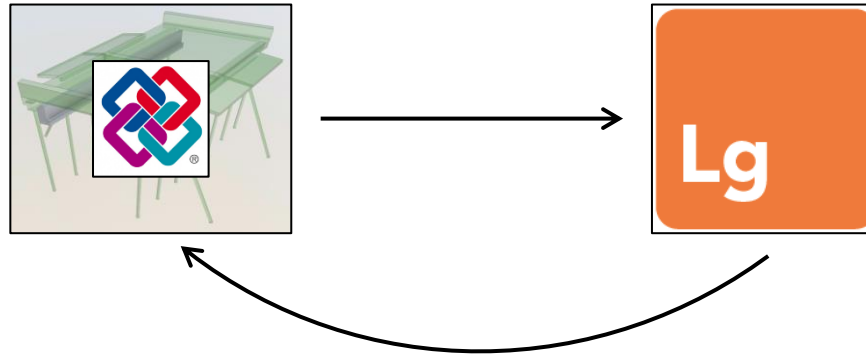
Modèle as-planned
Dollikerbach, Meilen, canton ZH

Réalisation

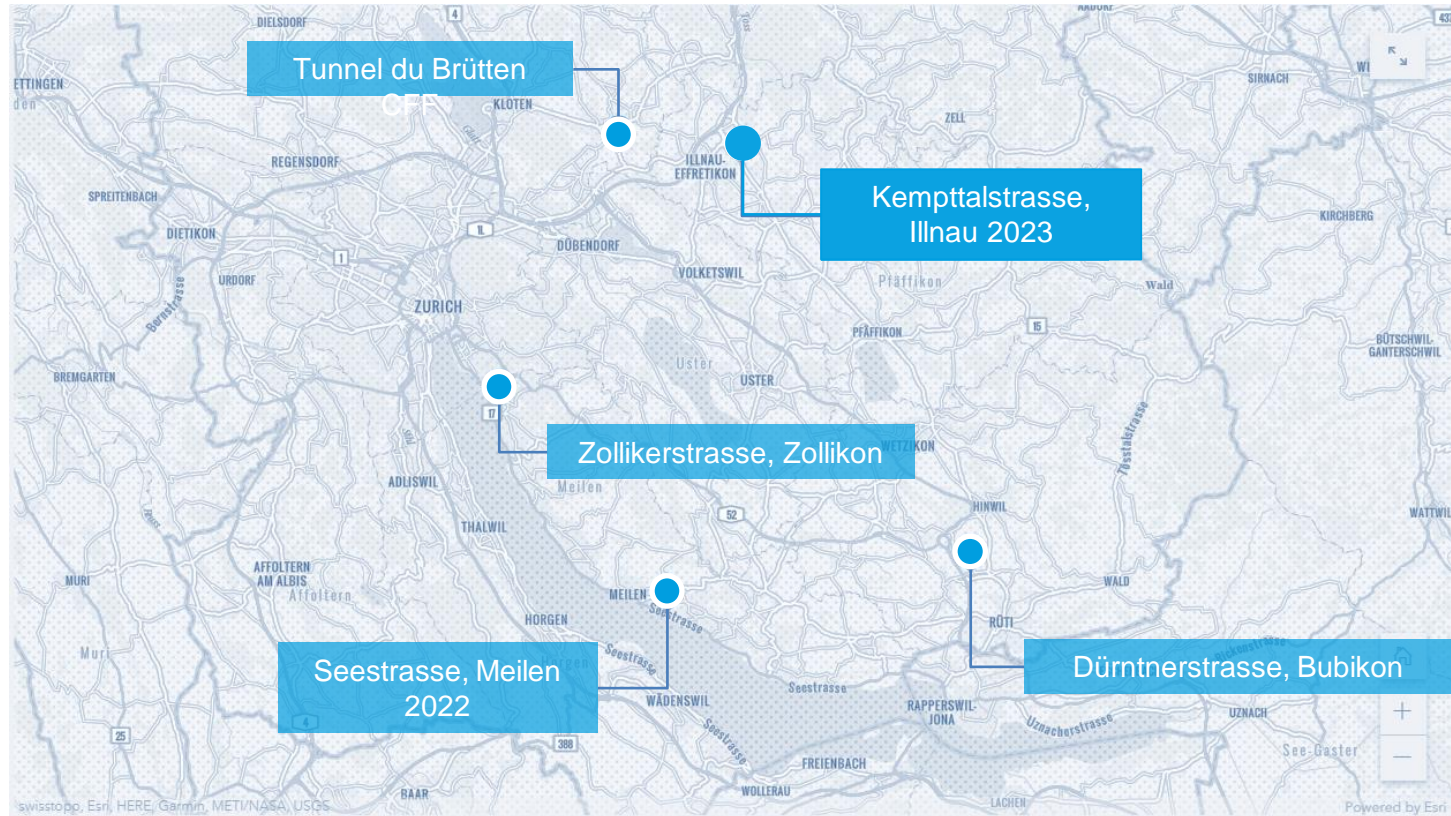
- Modèle d'exécution
- Coordination avec plateformes CDE
- BIM2Field



- 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

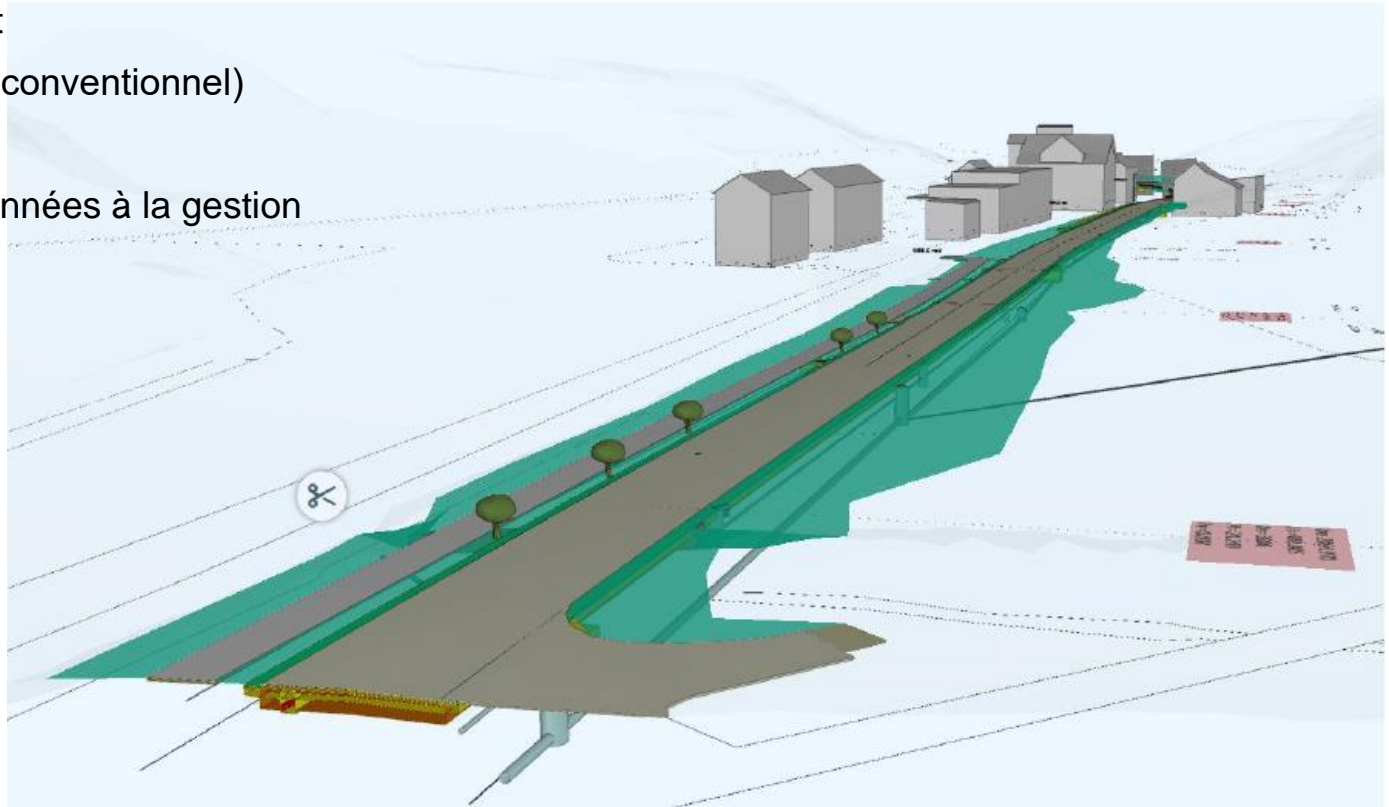


Projets pilotes BIM



Projets pilotes Kempptalstrasse Illnau

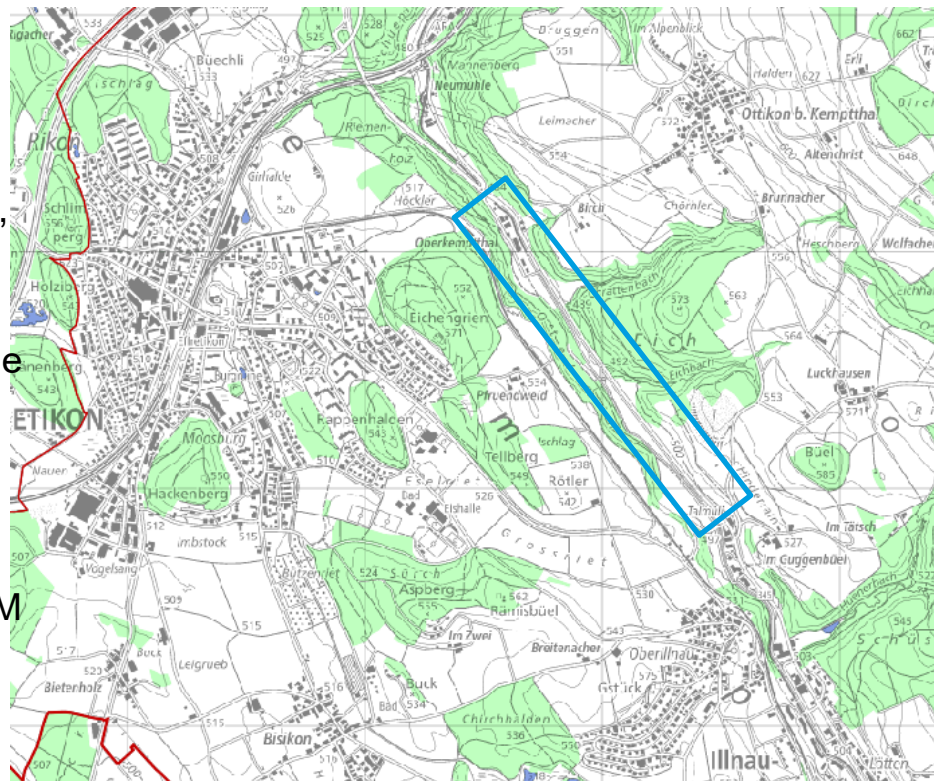
- Etude du projet
- Appel d'offres (conventionnel)
- Réalisation
- Remise des données à la gestion



Indicateurs du projet > SPC uniquement

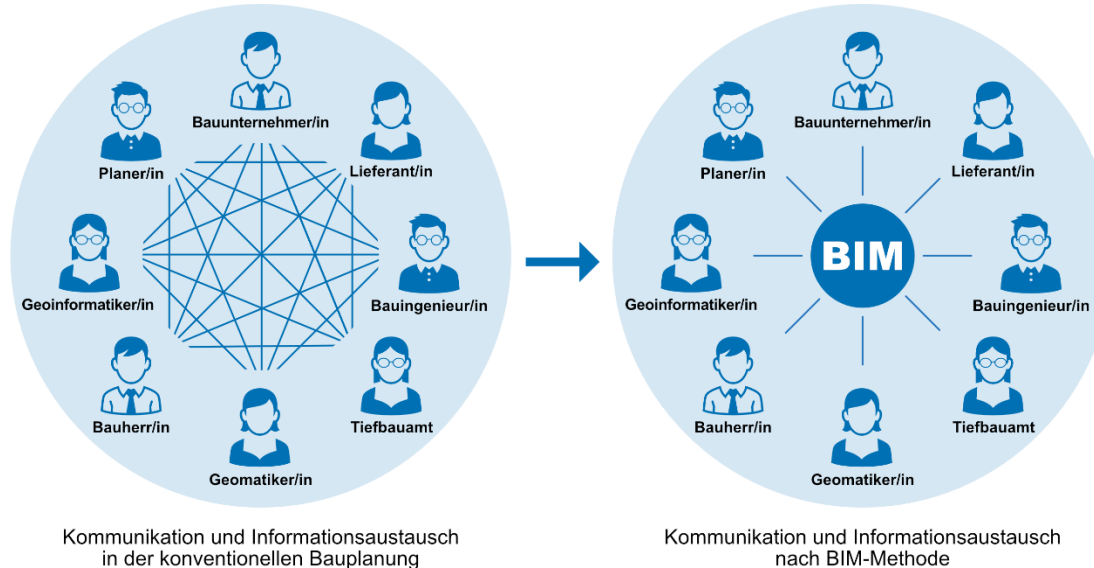


- Réfection routière 1500m
 - Petites réparations du mur de soutènement
 - Nouvelle station de comptage des vélos, déplacement de la station de mesure du trafic
 - Construction neuve d'un chemin de câble
 - Construction neuve du drainage
- Réalisation: 2023
- Etude du projet et réalisation:
 - 100% numérique 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



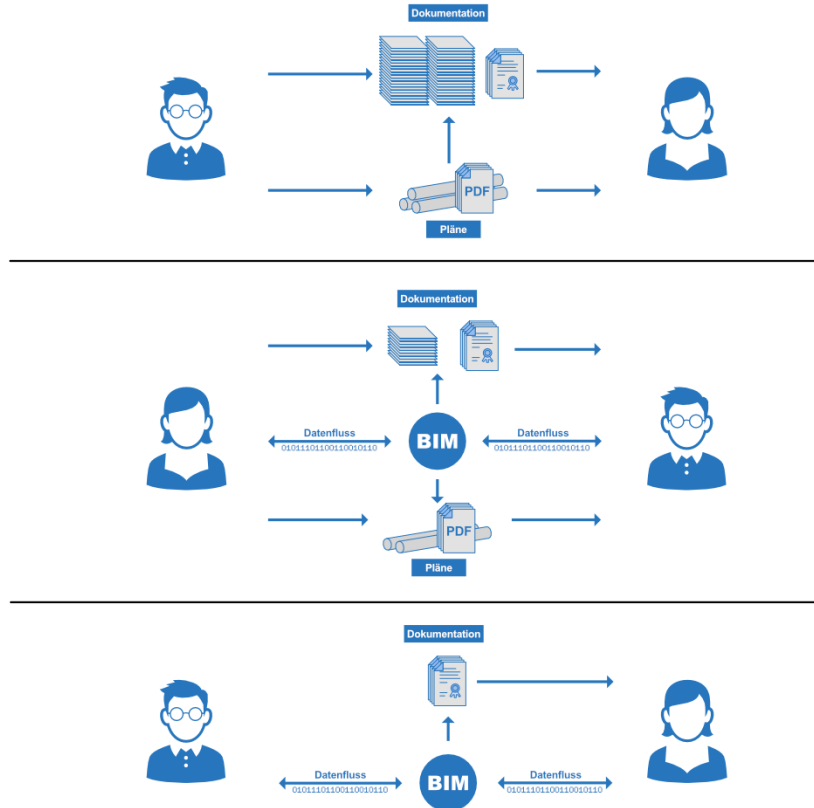
Echange de données

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



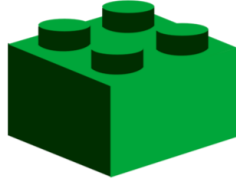
- Gestion décentralisée des informations
- Grande consommation de papier
- Nombreux «angles morts»
- Validité parfois incertaine des plans
- Documentation incomplète

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

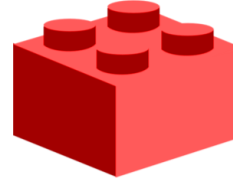
- Modèle de données centralisé
- Rapports et contrats à partir du modèle
- Communication claire et transparente
- Base pour des technologies d'avenir

Modèle BIM

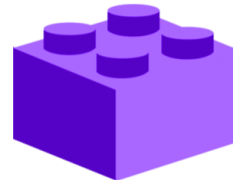
Teilmodell



Teilmodell

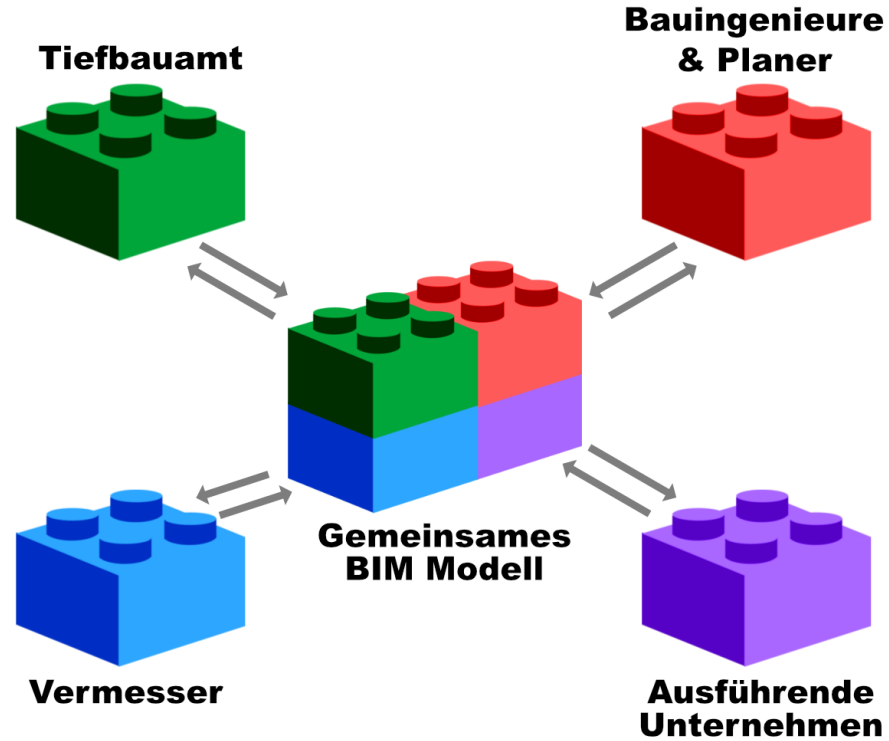


Teilmodell



Teilmodell

Modèle BIM

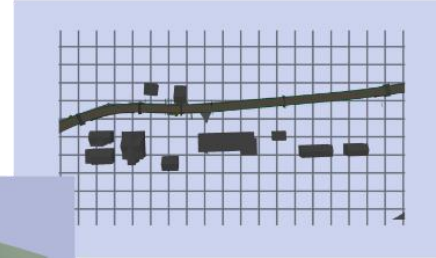


Modèle BIM

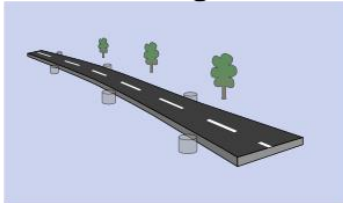
Umgebung/Topographie



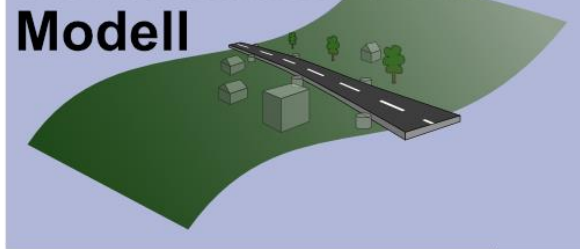
Bauingenieur



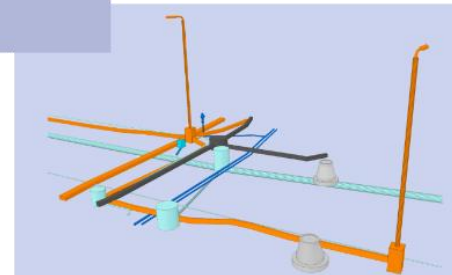
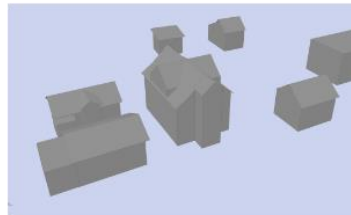
Vermessung



Gemeinsames BIM Modell



Umgebung

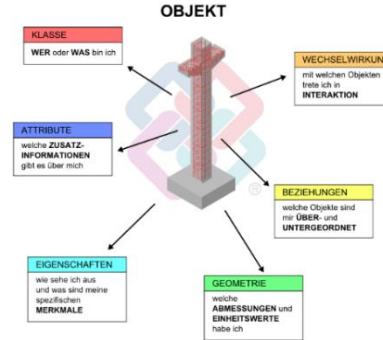


Werkleitungen

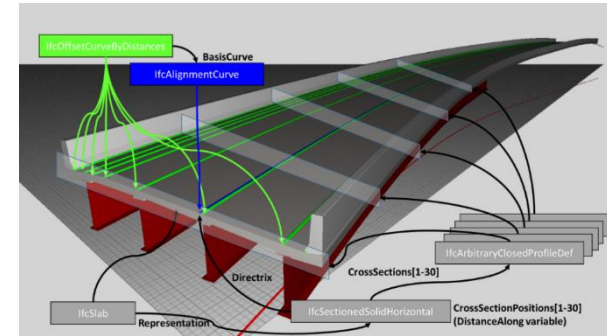
Format de données et standardisation

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	IFC4.3.dev	Final version expected mid 2022; published by ISO in 2023	Continues updates	Under development
4.3.0 ISO	IFC4.3 ISO1	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
?

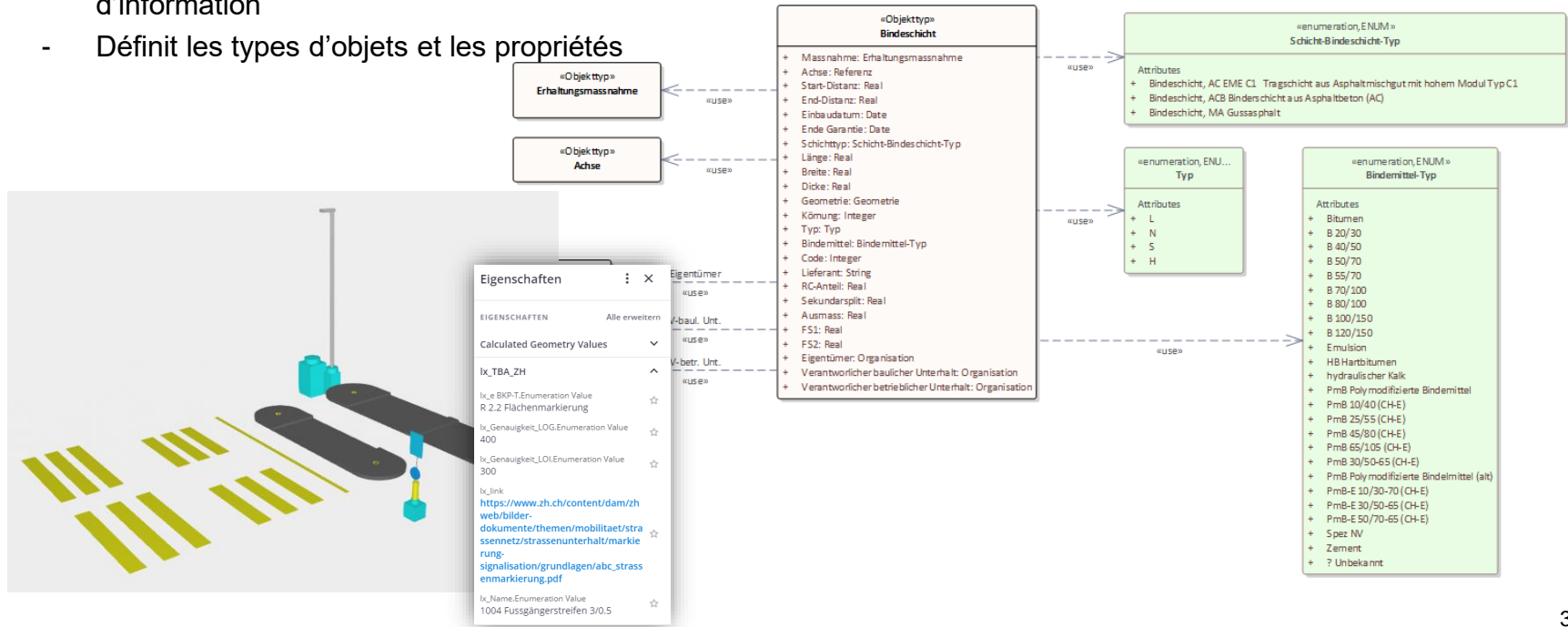


Catalogue des données spécialisées

- 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



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?

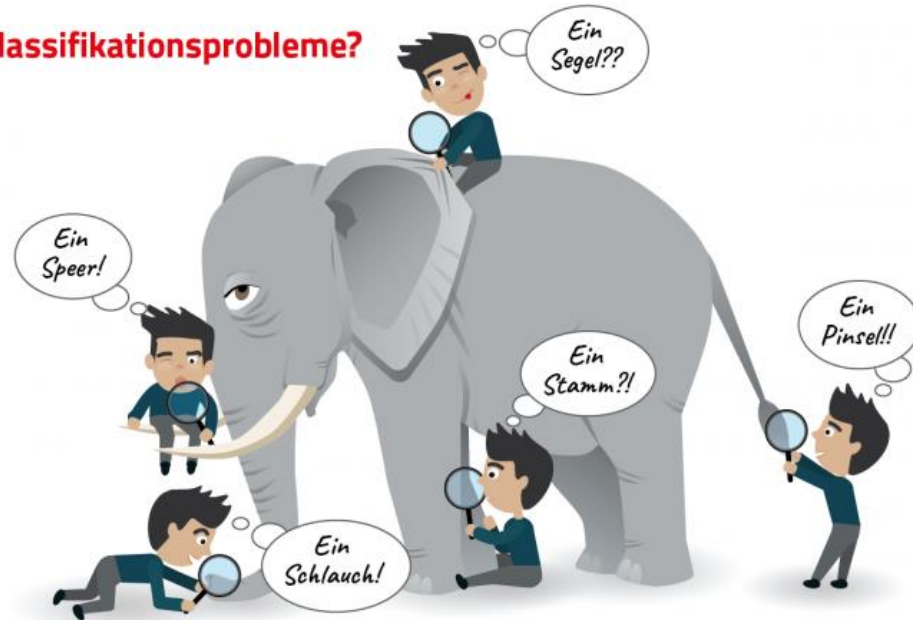
Compétences BIM du maître d'ouvrage

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



- 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

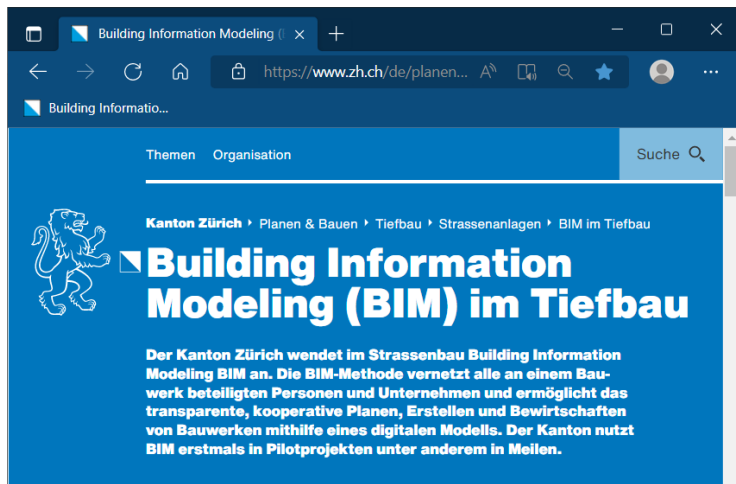


- Sans plan/guide nous avons des pièces du puzzle mais aucune vision d'ensemble
- Une transformation numérique non coordonnée débouche sur une surcharge de travail et des coûts supplémentaires
- Comment pouvons-nous alors réaliser des plus-values



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...)