

LE BIM POUR LES ARCHITECTES : PRESTATIONS CONTRAT RÉMUNÉRATION

**Cette traduction a été élaborée par
l'Ordre des Architectes et des Ingénieurs-Conseils (OAI)
et constitue un outil de travail.
Seul le texte original fait foi.**

Table des matières

INTRODUCTION.....	4
PLANIFICATION DE PROJET ET SCHÉMA DE PRESTATIONS – BIM BAK.....	6
NOTES SUR L'UTILISATION DU SCHÉMA DE PRESTATIONS.....	11
EXPLICATIONS SUR LES AVANTAGES SPÉCIAUX PROPOSÉS.....	12
RECOMMANDATIONS SUR LE LOD À UTILISER LE CAS ÉCHÉANT.....	17
PROPOSITIONS DE CLAUSES SUPPLÉMENTAIRES POUR LES CONTRATS D'ARCHITECTURE AVEC BIM.....	20
ANNEXE A : RÈGLES DE BASE DE LA PLANIFICATION PAR MODÈLE.....	24
ANNEXE B : PLANIFICATION SANS CONFLIT ET À CONFLITS LIMITÉS.....	26
ANNEXE C : MODÈLES « TELS QUE CONSTRUITS » (CONFORMES À L'EXÉCUTION).....	27
ANNEXE D : RÉMUNÉRATION DES PRESTATIONS SPÉCIALES LIÉES AU BIM.....	29
ANNEXE E : DROIT D'AUTEUR ET PROTECTION DES DONNÉES.....	30
ANNEXE F : ASSURANCE PROFESSIONNELLE POUR LES PRESTATIONS BIM.....	31
COLLABORATEURS.....	32

AVANT-PROPOS

Chers collègues,
chers clients,

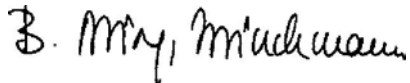
Après avoir répondu l'an dernier à une centaine de questions avec notre première publication sur le thème du BIM, complétée par une vue d'ensemble des prestations de base de la *Architektenkammer Nordrhein-Westfalen* (Chambre des architectes de Rhénanie-du-Nord-Westphalie), nous passons maintenant à l'étape suivante avec « Le BIM pour les Architectes – Portée des prestations, contrat et rémunération » pour soutenir les entrepreneurs et les clients par rapport à l'introduction du BIM. La raison en est la fréquence d'une question centrale : quelles prestations les planificateurs doivent-ils fournir (par rapport aux services du processus de planification sans BIM), et quelles autres prestations peuvent-ils omettre ? De plus, avec la clarification du champ d'application spécifique des prestations, la rémunération est aussi bien sûr liée au temps consacré et à la qualité, donc au succès économique du travail commandé.

J'anticiperai la conclusion en vous révélant que nous ne soumettons pas de proposition expresse de modification du Décret fédéral sur les barèmes d'honoraires des architectes et ingénieurs (*Honorarordnung für Architekten und Ingenieure* : HOAI). Au contraire, nous nous basons sur le HOAI, qui nous est familier, pour clarifier l'étendue des services spécifiques au BIM. Dans le système HOAI, la plupart de ces services sont attribués aux prestations spéciales et sont donc l'objet d'honoraires libres. C'est la raison pour laquelle la présente publication vise à fournir une base solide pour négocier les honoraires conformément aux intérêts tant de l'entrepreneur que du client. Nous sommes conscients du fait que l'utilisation de la méthodologie BIM peut également entraîner un besoin accru de services de consultation pour le client, rémunérés avant les prestations d'architecture effectives dans le cadre du contrat de travaux et services. Cela répond aux exigences bien connues de « qualité de commande », telles que celles qui sont nécessaires à une parfaite clarification avant les concours d'architecture. Nous donnerons ultérieurement les informations à ce sujet.

Je voudrais exprimer mes sincères remerciements à tous les collègues honoraires et à plein temps qui ont contribué au succès de cette publication, en particulier la Chambre des architectes de Rhénanie-du-Nord-Westphalie et la Chambre des architectes et urbanistes de Hesse, sans qui le projet n'aurait pas été possible.

Je vous souhaite, chers collègues, une introduction réussie des méthodes de planification numérique, et surtout la possibilité de créer une architecture de haute qualité. À vous, chers clients, je souhaite bien sûr d'avoir les meilleurs partenaires possibles de planification et la volonté de mieux connaître et participer avec nous autres architectes au processus de numérisation, au bénéfice de la culture de la construction.

Avec mes meilleures salutations,



Barbara Ettinger-Brinckmann
Présidente de la *Bundearchitektenkammer*

INTRODUCTION

La numérisation de l'économie a affecté, entre autres, la planification et la construction, et donc le domaine d'activité des architectes. En Allemagne et à l'étranger, les projets de construction sont planifiés et réalisés selon de nouvelles méthodes de travail numériques, notamment la méthodologie *Building Information Modeling* (BIM), dans laquelle des modèles 3D d'un projet de construction sont créés dans des programmes CAO spéciaux et combinés avec d'autres informations. L'utilisation des modèles permet d'utiliser de nouvelles procédures et des analyses d'informations dans le processus de planification (« cas d'usage »). Il peut s'agir de contrôles de conflit automatisés, de valeurs dérivées des modèles, de contrôles qualité ou de simulations.

La planification basée sur un modèle impose des exigences élevées aux architectes. Le travail sur le modèle de bâtiment virtuel a un pouvoir de visualisation élevé et vise à faciliter les décisions dans le processus de planification. En outre, la méthodologie BIM doit permettre une gestion des données globalement sans perte dans l'ensemble du cycle d'un projet.

La mise en œuvre de la méthodologie BIM en Allemagne ne peut être couronnée de succès que si l'on tient compte des structures et processus de planification éprouvés ainsi que des cadres juridiques contraignants pour le secteur de la planification. Dans l'état actuel des connaissances, une utilisation efficace du BIM n'exige pas le remplacement des prestations et des phases de planification pratiquées en Allemagne, ni de dérogation aux exigences légales de HOAI en matière de prix. Le travail basé sur des modèles ne conduit pas automatiquement à déplacer les prestations de base vers des phases de travail antérieures. Si le client souhaite obtenir des prestations supplémentaires à un stade plus précoce, il faut veiller à ce que les prestations des phases ultérieures soient sollicitées et rémunérées en temps utile. Un déploiement du BIM n'impose sans doute pas d'alternative au schéma de prestations contractuel de planification axé sur les prestations et les résultats.

La méthodologie BIM exige toujours des formes établies de coopération pour la planification et l'exécution. Par conséquent, le travail avec le BIM n'affecte pas les modèles de rôle et les formes d'utilisation qui ont fait leurs preuves. Le rôle des architectes dans le processus de planification reste également inchangé. En particulier, les tâches de coordination et d'intégration associées à la planification du projet conformément aux modèles de prestations HOAI restent en place, de sorte que les architectes restent des « chefs de file du système » dans le processus de planification.

Dans certains cas il existe d'autres conditions, par exemple pour l'utilisation requise des plates-formes de collaboration numérique (*Common Data Environment* - CDE) pour l'échange de données. Quant à la nouvelle tâche de gestion du BIM (BIM management), on ne sait pas clairement pour l'instant si elle sera rendue superflue à l'avenir par les processus de normalisation ou par des planificateurs, des entrepreneurs, des clients ou des consultants spécialisés. Le BIM Management porte essentiellement sur la planification et le contrôle des processus spécifiques au BIM. Afin de s'assurer qu'un projet BIM est correctement planifié et structuré, il est conseillé aux clients d'obtenir des conseils exhaustifs sur la portée et le potentiel d'un projet BIM avant de commander des prestations d'architecture appropriées. Ces conseils peuvent être prodigués par des architectes expérimentés en BIM ou des professionnels qualifiés. Ce responsable BIM, souvent appelé consultant BIM, collabore régulièrement avec le client pour développer les objectifs BIM, les cas d'application BIM et les exigences de modélisation ainsi que les Exigences d'information du client (*Project BIM Brief PBB*). Il participe à l'élaboration du plan d'exécution du BIM (*BIM Execution Plan BEP*) et veille à la bonne mise en œuvre de ces lignes directrices. Pour les architectes, il s'agit de prestations spéciales en termes de rémunération.

En plus de la publication de la Chambre fédérale des architectes « *BIM für Architekten – 100 Fragen 100 Antworten* » (« Le BIM pour les architectes: 100 questions et 100 réponses »), la Chambre des architectes de Rhénanie-du-Nord-Westphalie (AKNW), en collaboration avec des experts externes, a élaboré en 2016 les premières propositions pour l'application des méthodes de travail numériques aux prestations d'architecture, consistant en recommandations pour un profil de performance et des clauses contractuelles (disponibles sur <http://www.aknw.de/mitglieder/veroeffentlichungen/publikationen/bim/>), favorablement accueillies par les experts. En 2017, des représentants de la Chambre fédérale des architectes (*Bundesarchitektenkammer*) et d'autres architectes et spécialistes ont été ajoutés au cercle des entrepreneurs. Le schéma de prestations proposé pour la planification des objets avec le BIM a été perfectionné. Les ajouts aux prestations de base de 2016 sont à peu près inchangés. De nouvelles suggestions de prestations spéciales pour des applications spécifiques au BIM ont été ajoutées. Elles sont expliquées plus en détail dans cette publication. En outre, des clauses contractuelles sont proposées pour l'intégration dans les modèles contractuels existants ou pour des conseils, y compris d'éventuels accords de licence entre architectes et clients relatifs à l'utilisation de modèles numériques au-delà des travaux de construction.

Pour les termes utilisés, on pourra se référer au glossaire de la publication « *BIM für Architekten - 100 Fragen 100 Antworten* » de la Chambre fédérale des architectes (mais l'usage de quelques autres termes synonymes est possible).

Précisons que ces propositions n'ont pas pour objet de justifier des modifications substantielles du champ d'application des prestations de planification des objets dans le cadre du HOAI, qui a été adopté par le législateur en 2013. Les cahiers des charges du HOAI sont formulés de manière méthodologiquement neutre, couvrant l'usage de différents outils de planification, y compris le BIM. Inversement, cela signifie également que la méthodologie n'a pas d'incidence sur la réglementation tarifaire du HOAI. Peu importe la forme sous laquelle les prestations d'architecture sont fournies, que ce soit avec un crayon, des outils 2D ou la méthodologie BIM. Des demandes supplémentaires peuvent donner lieu à des exigences particulières, qui ne doivent être traitées que dans le cadre de prestations spéciales convenues.

Les propositions contenues dans cette brochure n'ont donc pas vocation à réviser le HOAI, ni à apporter de modifications au contenu de la palette de services, mais seulement à indiquer quelles prestations de la palette de services de planification d'objets peuvent être affectées par les tâches de la méthodologie BIM. Une caractéristique essentielle des propositions

élaborées de services et de contrats est qu'elles n'affectent pas la responsabilité individuelle des architectes en vertu du contrat pour les travaux et les services. Cela signifie également que, selon l'usage anglo-américain, il n'existe guère de réglementation précise du niveau de détail requis pour la planification des niveaux de services individuels par le LOD (*Level of Development* : Niveau de développement). Les propositions sont formulées sous une forme fonctionnelle abstraite et le niveau de détail nécessaire dans la planification est donc dérivé des spécifications et exigences contractuelles respectives du contrat de travail. Toutefois, si nécessaire, des exigences minimales relatives au niveau de détail peuvent être définies pour chaque phase.

Les utilisateurs de ces documents de travail doivent vérifier au cas par cas s'ils sont soumis à des exigences contractuelles plus strictes que celles définies par ces exigences minimales. Des conseils juridiques qualifiés peuvent être requis. Les auteurs espèrent que leurs suggestions seront largement diffusées et sont heureux d'accepter des suggestions d'amélioration de la pratique de projet pour les prochaines versions de ce document.

PLANIFICATION DE PROJET

SCHÉMA DE PRESTATIONS

BIM BAK

Prestations de base dans la gamme de prestations Bâtiments et prestations spéciales selon la méthode BIM.

Les clarifications supplémentaires et les prestations spéciales supplémentaires sont signalées en couleur :

PHASE 1 : ANALYSE DE BASE

Prestations de base

- a) Clarification de la tâche sur la base du cahier des charges ou de la planification des besoins du client
- b) Inspection des lieux
- c) Conseils sur tous les besoins en matière de prestations et d'enquête, **y compris la clarification des méthodes de planification et les exigences en matière d'information des entrepreneurs.**
- d) **Participation à l'élaboration d'un plan d'exécution BIM**
- e) Formulation d'un guide d'aide à la décision pour le choix des autres parties impliquées dans le processus de planification, **en tenant compte de la méthode de planification choisie**
- f) Synthétiser, expliquer et documenter les résultats

Prestations spéciales

- Planification des besoins
- Détermination des besoins
- Création de spécifications fonctionnelles
- Création de spécifications spatiales
- Analyse de localisation
- Participation à la sélection, à l'acquisition et au transfert de terrains et d'objets
- Acquisition de documents relatifs au projet
- Inventaire
- Enquête technique
- Planification opérationnelle
- Examen de pertinence environnementale
- Test de compatibilité environnementale
- Étude de faisabilité
- Étude de rentabilité
- Planification de la structure du projet
- Compilation des exigences des systèmes de certification
- Accompagnement procédural, participation à l'attribution des prestations de planification et d'expertise
- **Fourniture d'une plate-forme de collaboration numérique (*Common Data Environment* : CDE)**
- **Gestion du BIM**
- **Digitalisation des bâtiments existants ou de l'information immobilière**
- **Examen de la qualification BIM des autres acteurs impliqués dans le processus de planification**
- **Clarification des exigences en matière d'échange de données avec les autorités**

PHASE 2 – PRE-ETUDES (PRÉPARATION DU PROJET ET DE LA PLANIFICATION)

Prestations de base

- a) Analyser les fondements, coordonner la fourniture des prestations des services avec les acteurs techniques impliqués dans la planification **selon la méthode de planification choisie et participer à la mise à jour du plan d'exécution du BIM.**
- b) Coordination des objectifs, références aux objectifs contradictoires
- c) Élaboration de la planification préliminaire, examen, présentation et évaluation des variantes selon les mêmes exigences, dessins ou **modèles numériques** à l'échelle en fonction du type et de la taille de l'objet.

- d) Clarification et explication des interrelations, spécifications et conditions essentielles (par exemple, planification urbaine, conception urbaine, fonctionnelle, technique, économique, écologique, physique du bâtiment, économie de l'énergie, sociale, droit public)
- e) Fournir les résultats du travail comme base pour les autres parties impliquées dans le processus de planification, ainsi que coordonner et intégrer leur performance **en créant et en utilisant leur propre modèle numérique et les modèles numériques des autres parties impliquées dans le processus de planification.**
- f) Négociations préliminaires sur la capacité d'approbation
- g) Estimation des coûts selon DIN 276 **sur la base des valeurs dérivées des modèles numériques**, par comparaison avec les conditions du cadre financier.
- h) Établissement d'un calendrier avec les éléments essentiels du processus de planification et de construction
- i) **Résumer, expliquer et documenter** les résultats

Prestations spéciales

- Élaboration d'un catalogue pour la planification et la mise en œuvre des objectifs du programme
- Recherche de solutions alternatives en fonction des différentes exigences, y compris l'évaluation des coûts
- Respect des exigences du système de certification agréé
- Mise en œuvre du système de certification
- Complément des documents de planification préliminaires en raison d'exigences particulières
- Élaboration d'un plan de financement
- Participation à l'obtention de prêts et de subventions
- Réalisation d'études de rentabilité économique
- Effectuer l'enquête préliminaire (enquête de construction)
- Préparation de supports de présentation spéciaux qui ne sont pas nécessaires à la clarification du processus de conception préliminaire, par exemple
 - Modèles de présentation
 - Vues en perspective
 - Animations
 - Collages de couleurs et de matériaux
 - Modèle numérique du site
 - Traitement de modèles de construction 3D ou 4D (*Building Information Modelling* : BIM)
- Établissement d'un devis détaillé par corps de métier
- Mise à jour de l'organigramme technique de projet
- Rédaction des cahiers des charges
- Élaboration et élaboration d'un règlement de construction spécifique pour la protection préventive et organisationnelle contre l'incendie dans le cas d'installations spéciales et de leur utilisation, de bâtiments existants ou en cas d'écarts par rapport aux règlements de construction.
- **Mise en place de cahiers des charges basés sur des modèles**
- **Raffinement à un niveau de détail accru du modèle numérique**
- **Préparation de modèles numériques d'autres acteurs impliqués dans le processus de planification pour la coordination et l'intégration**
- **Création d'un modèle numérique selon des exigences spéciales**
- **Fréquence accrue de la mise à disposition des modèles**
- **Création de modèles intégrés et sans conflit à des points intermédiaires**
- **Étude de solutions alternatives en fonction des différentes exigences à l'aide de modèles numériques multiples**

PHASE 3 – AVANT-PROJET SOMMAIRE (PLANIFICATION DU SYSTÈME ET DE L'INTÉGRATION)

Prestations de base

- a) Élaboration du projet de planification, en tenant davantage compte des interrelations essentielles, des spécifications et des conditions (par exemple : urbanisme, conception, fonctionnalités ; aspects technique, économique, écologique, écologique, social, de droit public) sur la base de l'avant-projet et comme base pour les phases ultérieures de réalisation et les approbations nécessaires de droit public, en utilisant les contributions d'autres parties impliquées dans la planification.
- a) **Modèle numérique adapté au type et à la taille de l'objet**, avec la portée et le degré de détail requis, en tenant compte de toutes les exigences techniques, par exemple dans le cas de bâtiments **à l'échelle 1:100.**
- b) Fournir les résultats du travail comme base pour les autres parties impliquées dans le processus de planification, ainsi que la coordination et l'intégration de leurs services **en utilisant leur propre modèle numérique et les modèles numériques des autres parties impliquées dans le processus de planification.**
- c) Description de l'objet
- d) Négociations sur la capacité d'obtenir une autorisation
- e) Calcul des coûts selon la norme DIN 276 **sur la base des valeurs dérivées des modèles numériques** et comparaison avec l'estimation des coûts
- f) Mise à jour du calendrier des tests
- g) **Résumer, expliquer et documenter** les résultats obtenus

Prestations spéciales

- Analyse des alternatives/variantes et leur évaluation avec optimisation des coûts.
- Enquête (optimisation)
- Calcul de l'efficacité économique
- Établissement et mise à jour d'un calcul détaillé des coûts
- Mise à jour des cahiers des charges
- Visualisation d'un planning dans le modèle numérique
- Calcul des coûts basé sur un modèle
- Modalités spéciales de présentation et de traitement numériques des personnes impliquées dans la planification pour la communication et la coordination.

PHASE 4 – AVANT-PROJET DETAILLE - AUTORISATIONS

Prestations de base

- a) Rédiger et compiler les documents et les preuves pour les approbations ou agréments administratifs, y compris les demandes de dérogation et d'exemption, ainsi que les négociations nécessaires avec les autorités publiques, avec la contribution d'autres parties impliquées dans la planification de l'aménagement du territoire.
- b) Soumission de documents dérivés de modèles numériques
- c) Compléter et adapter les documents, descriptions et calculs de planification

Prestations spéciales

- Aide à l'obtention de l'accord du voisinage
- Preuves, en particulier concernant la technique, la construction et les matériaux, pour l'obtention des agréments officiels dans des cas individuels.
- Accompagnement technique et organisationnel du client dans les procédures d'opposition, actions en justice ou autres procédures similaires

PHASE 5 – PROJET DEFINITIF

Prestations de base

- a) Élaboration de la planification d'implémentation sous forme de modèle numérique avec des résultats graphiques et textuels supplémentaires, ainsi que tous les détails nécessaires à l'exécution sur la base de la planification du projet et de l'approbation jusqu'à la solution finale comme base pour les phases ultérieures de réalisation.
- b) Etudes d'exécution, de détail et de construction sous forme de maquette numérique en fonction du type et de la taille de l'objet dans l'étendue et le degré de détail requis, en tenant compte de toutes les exigences techniques, par exemple dans le cas de bâtiments, avec un niveau de détail correspondant généralement à l'échelle 1:50. Des plans détaillés peuvent être créés en tant que compléments de dessin 2D au modèle numérique.
- c) Fournir ces résultats du travail comme base pour les autres parties impliquées dans le processus de planification, ainsi que coordonner et intégrer leur performance en utilisant leur propre modèle numérique et les modèles numériques des autres parties impliquées dans le processus de planification.
- d) Mise à jour du calendrier
- e) Mise à jour de la planification de l'exécution en raison du traitement axé sur la maintenance pendant l'exécution de l'objet.
- f) Vérification de la conformité des modèles d'exécution ou des plans de montage des constructions et des installations structurales prévus par le planificateur du projet.

Prestations spéciales

- Rédaction d'une description détaillée de l'objet comme base pour la description du service avec le programme de prestations
 - Vérification des plans d'exécution établis par le maître d'œuvre sur la base du cahier des charges avec le programme de service pour s'assurer qu'ils sont conformes au plan de conception.
 - Mise à jour précise des cahiers des charges
 - Participation au système d'identification de l'installation (*Anlagenkennzeichnungssystem* : AKS)
 - Examen et reconnaissance des plans de tiers qui ne participent pas à la planification des participants techniques pour le respect des plans d'exécution (par exemple, dessins d'atelier d'entreprises, plans d'installations et de fondations d'installations spécifiques ou techniques) dans la mesure où les prestations concernent des installations non comprises dans les coûts éligibles.
- a) Échantillonnage numérique

PHASE 6 – PRÉPARATION À L'ATTRIBUTION DU MARCHÉ

Prestations de base

- b) Définition d'un calendrier des délais d'attribution des marchés
- c) Rédaction des descriptions des prestations avec des spécifications de prestations par domaine, détermination et compilation des quantités sur la base de la planification de la mise en œuvre, **en particulier le modèle numérique**, en utilisant les contributions d'autres parties impliquées dans le processus de planification **et leurs modèles numériques**.
- d) Définir et coordonner les interfaces avec les spécifications de service des personnes impliquées dans le processus de planification.
- e) Détermination des coûts sur la base des cahiers des charges tarifés par le gestionnaire.
- f) Contrôle des coûts en comparant les spécifications citées par le planificateur avec le calcul des coûts.
- g) Rédaction des documents d'attribution des marchés pour tous les domaines de service

Prestations spéciales

- Rédaction de descriptions de prestations avec programme de prestations sur la base de descriptions d'objets détaillées
- Établissement d'autres spécifications de rendement pour les gammes de rendement fermées
- Élaborer des bilans comparatifs des coûts en évaluant les contributions des autres parties impliquées dans le processus de planification.

PHASE 7 – PARTICIPATION À L'ATTRIBUTION DU MARCHÉ

Prestations de base

- a) Coordonner l'affectation des planificateurs spécialisés
- b) Réception des offres
- c) Examen et évaluation des offres, y compris l'établissement d'un barème de prix par élément ou service partiel, vérification et évaluation des offres de services supplémentaires et modifiés par les entrepreneurs, et vérification de l'adéquation des prix
- d) Conduite de négociations avec les soumissionnaires
- e) Rédaction des propositions d'attribution et de la documentation de la procédure d'attribution
- f) Rédaction du cahier des charges pour tous les domaines de prestations
- g) Comparaison des résultats de l'appel d'offres avec les spécifications citées par le planificateur ou le calcul des coûts.
- h) Participation à la passation de la commande

Prestations spéciales

- Vérification et évaluation des offres annexes avec effets sur la planification coordonnée
- Participation à la planification des flux de trésorerie
- Préparation professionnelle et participation aux procédures de recours
- Participation à l'examen des offres complémentaires concernant la construction
- Vérification et évaluation des offres de la description du service avec le programme de service, y compris la liste de comparaison des prix.
- Rédaction, contrôle et évaluation des listes de prix selon les exigences spéciales

PHASE 8 – MAÎTRISE D'ŒUVRE (CONTRÔLE DES TRAVAUX) ET DOCUMENTATION

Prestations de base

- a) Surveillance de l'exécution de l'objet pour s'assurer qu'il est conforme à l'autorisation ou à l'agrément administratif, aux contrats conclus avec les entrepreneurs, aux documents de mise en œuvre (**modèle numérique**), à la réglementation pertinente et aux règles techniques généralement admises
- b) Surveillance de l'exécution des ouvrages dont les exigences de conception sont très faibles en ce qui concerne le respect du contrôle de stabilité de la structure
- c) Coordination des parties impliquées dans la surveillance de l'objet
- d) Mise en place, mise à jour et suivi d'un planning (diagramme en barres)
- e) Documentation du processus de construction (p. ex. journal de chantier)
- f) **Métré ou évaluation numérique** des résultats des prestations, conjointement avec les entrepreneurs
- g) Contrôle des calculs, y compris vérification des métrés **ou des calcul des quantités** des entrepreneurs
- h) Comparaison des résultats des audits avec les montants contractuels, y compris les suppléments
- i) Maîtrise des coûts en vérifiant le paiement des services rendus par les contractants par rapport aux prix contractuels

- j) Détermination des coûts, par ex. selon DIN 276, le cas échéant sur la base de quantités dérivées du modèle numérique
- k) Organisation de la réception des travaux de construction avec la collaboration des autres parties impliquées dans la planification et la supervision du projet, identification des défauts, recommandation de réception pour le client.
- l) Demande et participation aux approbations administratives
- m) Compilation systématique de la documentation, des représentations graphiques/modèles numériques et des résultats de calcul de l'objet
- n) Transfert du bien
- o) Liste des délais de prescription pour les réclamations pour vices
- p) Contrôle de la correction des défauts constatés à la réception

Prestations spéciales

- Mise en place, suivi et mise à jour d'un plan de paiement
- Mise en place, suivi et mise à jour de plans à temporalité différenciée, de coûts ou de capacités
- Rôle de maître d'œuvre responsable, dans la mesure où cette activité va au-delà des prestations de base de la Phase 8 conformément à la législation applicable
- Enregistrement de l'avancement des travaux dans le modèle numérique
- Gestion des défauts basée sur le modèle
- Création d'un modèle logistique de construction
- Création d'un modèle tel que construit
- Création d'un modèle pour le Facility-Management

PHASE 9 – SUPERVISION DE L'OBJET

Prestations de base

- a) Évaluation technique des défauts détectés dans les délais de prescription pour les réclamations de garantie, mais au plus tard dans les cinq ans suivant la réception de la prestation, y compris les contrôles nécessaires.
- b) Contrôle de l'objet afin de constater les vices avant l'expiration des délais de prescription pour les réclamations au titre de vices à l'encontre des sociétés exécutantes.
- c) Participation à la libération des dépôts de garantie

Prestations spéciales

- Surveillance de la réparation des défauts dans le délai de prescription « Préparation d'une documentation de construction »
- Rédaction des listes d'équipements et des inventaires
- Préparation des instructions de maintenance et d'entretien
- Création d'un plan de maintenance
- Inspection de l'objet
- Gestion de l'objet
- Contrôle de construction après la livraison
- Préparation de la pré-budgétisation et des données de coûts pour un fichier d'objets ou des valeurs de coûts standard.
- Évaluation des calculs d'efficacité économique

NOTES SUR L'UTILISATION DU SCHÉMA DE PRESTATIONS

1

La portée des prestations concernant la planification de projet via BIM de la Chambre fédérale des architectes vise à permettre aux maîtres d'ouvrage et aux architectes de mieux exploiter les avantages de la planification numérique grâce à la méthode de planification BIM. L'objectif est d'augmenter la fiabilité des délais et des coûts ainsi que d'améliorer la qualité de la planification, entre autres grâce à l'utilisation de programmes de test automatisés.

2

Les exigences de la méthodologie BIM pour une tâche de planification concrète doivent être discutées en détail avec le client, en abordant la portée et le potentiel d'un projet BIM, le plus tôt possible avant la mise en service des prestations d'architecture appropriées. Ces conseils peuvent être prodigués par des architectes expérimentés en BIM ou des spécialistes dûment qualifiés, tels que des consultants en BIM ou des gestionnaires en BIM. La clarification concrète de la méthode de pré-budgétisation doit ensuite être exécutée avec le client dans la détermination de base. Il s'agit notamment de définir la méthode de planification et d'expliquer les besoins en informations du donneur d'ordre. Les PBB sont à la base de la mission, et sont communiquées à l'architecte mandaté par le client. Sur cette base, il convient de définir les cas d'application BIM, en particulier l'utilisation de certains programmes d'inspection (par exemple des programmes de contrôle automatique des conflits). Le plan de développement du BIM (BEP) est l'instrument d'organisation central pour le processus de planification du BIM. Celui-ci doit être établi et convenu avec l'architecte et les autres parties impliquées dans le processus de planification. Par conséquent, le schéma de prestations ne contient pas de spécifications prédéfinies d'un flux de travail ni des programmes de contrôle spécifiques.

3

Les honoraires pour les prestations de base spécifiques au BIM figurant dans la vue d'ensemble des prestations de service sont généralement représentés dans le HOAI, qui est structuré de manière neutre et méthodique. Pendant une période transitoire, il peut être souhaitable de fournir à l'architecte une rémunération supplémentaire appropriée dans le cadre des tarifs minimums et maximums du HOAI pour les travaux supplémentaires liés à l'utilisation du BIM. Si l'Architecte assume des tâches non couvertes par les prestations de base du catalogue de prestations selon la tarification, mais vont au-delà, on considère qu'il s'agit de prestations spéciales pouvant justifier une rémunération supplémentaire, expliquées plus en détail ci-dessous.

4

L'utilisation de la méthode BIM n'entraîne pas nécessairement un changement de prestations dans le processus de planification. Les prestations de base ne sont pas forcément reliées à des phases antérieures. Si le client souhaite disposer d'un niveau plus élevé de profondeur de planification à un stade antérieur, on veillera à ce que les travaux contractuels et la rémunération pour l'exécution anticipée des phases ultérieures soient exécutés en temps utile. Indépendamment de cela, il est recommandé que les phases 1 à 7 soient mises en œuvre de manière cohérente, sans paliers, pour éviter des méthodes de travail redondantes et une perte d'efficacité. Si les exigences contractuelles prévoient des reports de prestations et des attributions progressives, il est conseillé de fixer d'un commun accord la rémunération pour les différentes phases de prestations, en tenant compte des reports de prestations spécifiques au projet exigés par le BIM.

5

Les prestations architecturales selon la description des prestations sont soumises au droit des contrats de travaux et services. Pour les contrats conclus à partir du 1^{er} janvier 2018, on observera les nouvelles dispositions du Code civil allemand (BGB) concernant les contrats d'architecture et de génie civil, aux paragraphes 650p et suivants. La structure et l'achèvement partiel convenu des différentes phases de service ne sont pas affectés par la méthode BIM.

6

Dans la Phase 2, l'architecte peut travailler d'emblée avec son propre modèle de construction. Cependant, il n'est pas obligé de le faire selon le schéma de prestations présenté. Toutefois, la proposition de schéma de prestations prévoit que l'architecte, après avoir coordonné les variantes examinées et défini la solution à suivre, élabore un résultat final de la phase sous la forme d'un modèle numérique. À la fin de la Phase 2, l'architecte doit également créer un modèle de coordination, mais seulement dans la mesure où des services de planification spécialisés appropriés ont été fournis sous une forme adéquate. Toutefois, cette proposition n'est pas obligatoire. Il peut également être tout aussi utile de ne planifier un premier modèle qu'au début de la phase 3.

7

Dans le cadre de la fonction de coordination, l'architecte coordonne le BIM avec les autres experts impliqués dans le processus de planification. Il n'assume la responsabilité de la coordination des prestations de planification spécialisées que si le client a mandaté les services de planification spécialisés correspondants. Dans le cas contraire, la responsabilité des différents services de planification reste du ressort du gestionnaire.

8

Les quantités sont dérivées du modèle numérique à la fin de la Phase 2. Les estimations de coûts et les calculs sont fondés sur les quantités dérivées du modèle.

9

Le schéma de prestations est basé sur la production des documents d'appel d'offres classiques dans le cadre de la préparation et de la participation à l'attribution du marché. En outre, un modèle numérique est transmis comme modèle d'information aux personnes impliquées dans l'exécution du contrat, à moins que cela ne soit inapproprié dans des cas individuels.

10

Dans les prestations de base, le profil de service ne prévoit pas de lien entre les composantes numériques et les jalons. L'architecte fixe librement les jalons, en particulier s'il doit combiner des composants numériques assortis de délais ou utiliser un logiciel de planification séparé. Si le client souhaite avoir un ordonnancement basé sur un modèle, on vérifiera s'il s'agit d'une prestation spéciale qui doit être rémunéré séparément.

11

Le modèle de construction numérique est affiné dans le cadre de la mise à jour de la planification de la mise en œuvre. Les prestations de base de l'architecte ne comprennent pas la création d'un modèle « tel que construit » (conforme à l'exécution). La conversion du modèle de planification en un modèle conforme à l'exécution peut être convenue en tant que prestation spéciale, si vous le souhaitez. Il en va de même pour la création d'un modèle de gestion d'installation (*Facility Management*) (par exemple en réduisant les données du modèle de planification et en le complétant par des données d'exploitation supplémentaires).

12

Les parties contractantes peuvent imposer des exigences supplémentaires au processus de planification et aux résultats de planification, qui vont au-delà des prestations de base de la planification de l'objet en fonction du profil de service HOAI. Ceux-ci doivent être considérés comme des prestations spéciales selon HOAI. L'architecte ne fournit de tels services que si un accord correspondant a été conclu au préalable avec lui (y compris toute rémunération supplémentaire). L'écran de service ne contient pas de propositions finales pour les prestations spéciales spécifiques au BIM, comme expliqué ci-dessous.

13

L'usage de la méthode de planification BIM exige un processus de planification continu avec une équipe de planification intégrée. La méthode de planification suit le principe : « D'abord la construction numérique, puis la construction réelle. » L'objectif est donc d'éviter la planification pendant la construction. Les quantités sont dérivées du modèle numérique à la fin de la phase 2 de l'activité.

EXPLICATIONS SUR LES PRESTATIONS SPÉCIALES PROPOSÉES

Des prestations spéciales BIM complémentaires peuvent être justifiées à divers titres, leur point commun étant qu'elles ne relèvent pas de l'objet du contrat sans convention particulière et ne sont pas automatiquement couvertes par la rémunération HOAI lors de l'utilisation des services de planification, conformément à HOAI.

La suite de cette section explique le contenu des prestations spéciales supplémentaires pour l'utilisation de BIM proposées dans la description du service, ainsi que des indications (non contraignantes) pour une évaluation de ces services dans le cadre de la rémunération. Toutefois, les tarifs peuvent être librement convenus. La rémunération est également expliquée séparément dans l'Annexe D.

Les prestations spéciales sont affectées à des phases de service individuelles, mais peuvent aussi être nécessaires et mis en œuvre dans d'autres phases de travail, conformément à la section 3.3 du HOAI, qui énonce que :

« La liste des caractéristiques particulières figurant dans le présent règlement et dans les descriptifs de prestation fiches de performance des annexes n'est pas exhaustive. Les prestations spéciales peuvent également être convenues pour les cahiers des charges et les phases de service auxquels elles ne sont pas affectées, mais elles ne constituent pas des prestations de base. Les honoraires pour les prestations spéciales peuvent être librement convenus. »

PHASE 1 – ANALYSE DE BASE

Fourniture d'une plate-forme de collaboration numérique (Environnement des données commun – *Common Data Environment* : CDE)

Commentaire : Cette infrastructure de base de données doit toujours être fournie par le client. En tant que prestation de base, on ne peut exiger de l'architecte que de disposer d'un logiciel de planification compatible avec le BIM. En outre, il s'agit d'une prestation spéciale si un système basé sur Internet doit être configuré ou géré pour stocker et échanger les données de planification ainsi produites.

Facturation : en temps et matériel

Gestion du BIM

Commentaire : En tant que prestation spéciale, l'architecte peut également fournir des services de gestion BIM. Les prestations de gestion BIM concernent la maîtrise du processus BIM en conseillant le client sur ses objectifs BIM, la documentation des objectifs BIM, la préparation des dossiers d'application BIM spécifiques au contrat, la proposition et la coordination des exigences d'information (*Project BIM Brief PBB*) et les propositions du plan de mise en œuvre du BIM (*BIM Execution Plan BEP*) ainsi que la gestion et le contrôle global du travail des participants à la planification avec la méthodologie BIM. Il peut également être utile d'organiser des sessions de formation pour les participants au projet ou de définir les modalités de déploiement des logiciels et de l'infrastructure technique. Il en va de même pour la conception des cycles d'essai pour la validation des processus et la création de règles d'essai pour les prestations de planification. Ces services susmentionnés peuvent être sollicités partiellement ou séparément.

Facturation : en temps et matériel

Digitalisation des bâtiments existants ou des renseignements sur le bien

Commentaire : L'acquisition numérique des données d'inventaire peut être réalisée au moyen d'une procédure de balayage laser ou de technologies photométriques. Il s'agit souvent d'un service d'arpenteur-géomètre ; si c'est un architecte qui s'en charge, il s'agit d'une prestation spéciale.

Facturation : Services de consultation conformément à l'article 1.4 Annexe 1 du HOAI

Vérification de la qualification BIM d'autres intervenants de la planification

Commentaire : La prestation de base de détermination des fondements consiste à fournir de l'aide à la décision pour la sélection des autres parties impliquées dans la planification. L'architecte doit tenir compte des exigences de la méthode de planification BIM. Les essais supplémentaires, tels que l'évaluation de références ou la création conjointe de modèles d'essai, sont des prestations spéciales.

Facturation : en temps et matériel

Clarification des exigences d'échange de données avec l'administration publique

Commentaire : Si l'administration publique est prête à accepter et à traiter des modèles numériques, on respectera d'emblée ses exigences en matière de formats de données et de qualité des modèles. En principe, c'est au client de situer les spécifications nécessaires ; si c'est l'architecte qui s'en charge, il s'agit d'une prestation spéciale.

Facturation : en temps et matériel

PHASE 2 – PRÉ-ETUDES (PRÉPARATION DU PROJET ET DE LA PLANIFICATION)

Traitement de modèles de construction 3D ou 4D (*Building Information Modeling* : BIM)

Commentaire : Cette prestation spéciale a déjà été incorporée dans le HOAI avec la modification de 2013. Cependant, son contenu concret est resté flou et doit être interprété (Cf. Eschenbruch/Lechner, *in*: Eschenbruch/Leupertz, *BIM und Recht*, 2016, ch. 7, note 27). Selon l'interprétation actuelle, le règlement se réfère au fait que lorsqu'on utilise la modélisation de bâtiments en 3D ou en 4D (*BIM*), il peut exister des exigences allant au-delà des prestations de base des catalogues de prestation du HOAI ; ce sont des prestations spéciales. Toutefois, on ne peut pas déduire de cette disposition que la modélisation 3D, si elle ne contient que des prestations de base, applique déjà les services de planification correspondants à un accord gratuit. Les prestations spéciales énumérées dans cette section sont donc des concrétisations de la prestation spéciale BIM, introduite dans la phase d'exécution 2 avec HOAI 2013, mais formulé de manière incomplète.

Rédaction des cahiers des charges basés sur des modèles

Commentaire : L'architecte peut être chargé de la préparation d'une spécification détaillée en tant que prestation spéciale pendant la phase 2. Dans la planification BIM, le répertoire des pièces peut être créé sur la base de modèles, le modèle géométrique étant complété par des informations supplémentaires pour les divers types de pièces du bâtiment. La création, la maintenance et le suivi de cette spécification détaillée, ainsi que l'élaboration du cahier des charges proprement dit, sont à considérer et à facturer comme des prestations spéciales.

Facturation : en temps et matériel

Raffinement du modèle numérique

Commentaire : Dans la planification BIM, les prestations de base selon HOAI incluent la modélisation des composants en fonction de la phase. Si une résolution plus élevée dans le modèle est requise et ne constitue pas la fourniture anticipée d'une phase ultérieure, il s'agit d'une prestation spéciale. En outre, le niveau de détail des informations graphiques et textuelles dans les modèles numériques prévus dans le cadre du service de base dépend du type et de la taille de l'objet et, le cas échéant, du LOD (Niveau de développement situant l'exigence minimale). Toutes les autres présentations et informations supplémentaires souhaitées doivent être facturées comme des prestations spéciales si elles ne sont pas nécessaires à l'aboutissement du projet. En cas de doute, une spécification précise du niveau de détail est requise.

Facturation : en temps et matériel. Pour un simple report de services de phases ultérieures, on appliquera le § 8 du HOAI.

Préparation de modèles numériques d'autres acteurs impliqués dans le processus de planification pour la coordination et l'intégration

Commentaire : Tous les modèles techniques à intégrer et coordonner avec le service de base selon la méthodologie HOAI pour la méthode BIM doivent être disponibles sous une forme et avec une qualité qui soient convenables et préalablement définies. Si l'architecte doit adapter d'autres modèles pour obtenir une meilleure modélisation pour exécuter les procédures prévues dans les PBB et le BEP, il s'agit d'une prestation spéciale. Ceci n'implique aucune obligation de corriger le contenu ou l'objet du service de planification ; les planificateurs respectifs en sont les seuls responsables.

Facturation : en temps et matériel

Création d'un modèle numérique selon des exigences spéciales

Commentaire : Il peut s'agir d'une prestation spéciale si les résultats de la modélisation doivent être utilisés et traités à des fins indépendantes et plus étendues (c'est-à-dire autres que l'aboutissement du travail de l'architecte), par exemple pour des simulations, des calculs distincts ou des tâches de gestion des installations.

Facturation : en temps et matériel

Fréquence accrue de livraison des modèles

Commentaire : Au cours de la planification, le modèle numérique doit être communiqué régulièrement dans sa version la plus récente, dans le format d'échange convenu, à des intervalles définis (généralement de 2 à 3 semaines). L'application de la méthode BIM nécessite une coordination plus intense entre les participants du processus de planification. Si le client exige un échange d'informations plus fréquent que la pratique typique en planification BIM, il s'agit d'une prestation spéciale.

Facturation : en temps et matériel

Création de modèles hautement intégrés et sans conflit au niveau de jalons intermédiaires

Commentaire : Le contrôle de la qualité et des conflits dans le modèle de coordination ainsi que l'élimination des conflits déterminés par les projeteurs font partie des prestations de base. A la fin des phases précédant la phase 5, on ne peut exiger un modèle entièrement sans conflit, mais seulement un modèle à faible conflit visant le succès de la phase. Une élimination précoce de tous les conflits entraîne une répétition du même processus. Les dépenses connexes doivent être facturées comme une prestation spéciale.

Facturation : en temps et matériel

Recherche de solutions alternatives en fonction de différents besoins en utilisant plusieurs modèles numériques

Commentaire : La portée de la recherche de solutions alternatives avec la méthodologie BIM n'est pas fondamentalement différente de la planification 2D précédente, mais si différents modèles numériques sont fournis pour différentes tâches, il peut s'agir d'une prestation spéciale.

Facturation : en temps et matériel

PHASE 3 – AVANT-PROJET SOMMAIRE (PLANIFICATION DU SYSTÈME ET DE L'INTÉGRATION)

Visualisation d'un planning dans le modèle numérique

Commentaire : La création et la mise à jour d'un planning est un service de base. Les composantes du modèle numérique peuvent être reliées aux informations de planning pour visualiser les états intermédiaires, les séquences ou les dépendances. La définition progressive du modèle de bâtiment virtuel permet de représenter des schémas d'évolution de différentes étapes, du calendrier général au planning prévisionnel, en passant par le planning à court terme jusqu'au planning détaillé et maîtrisé. En principe, la mise en correspondance de composants virtuels avec des informations de planning est une prestation spéciale.

Facturation : en temps et matériel

Établissement d'un modèle de calcul des coûts basé sur le modèle

Commentaire : Le calcul des coûts en fonction des quantités dérivées des modèles numériques aux moments prévus par le HOAI est un service de base. Il y a une prestation spéciale si le modèle numérique ou ses éléments sont liés ou attribués à des paramètres de coûts sous une forme qui permet d'évaluer à tout moment les coûts totaux ou certains groupes de coûts. Les modifications apportées au modèle conduisent alors immédiatement à un ajustement du calcul des coûts, qui peut également être consulté pour les jalons intermédiaires.

Facturation : en temps et matériel

Formes spéciales de présentation et de préparation de modèles numériques des parties impliquées dans la planification de la communication et de la coordination.

Commentaire : Fondamentalement, la préparation, l'animation et le suivi des réunions de coordination est un service de base. Cependant, des présentations spéciales (Big BIM Room, CAVE ou Powerwall) peuvent exiger des services supplémentaires non prévus dans les méthodes de planification classiques. Il s'agit d'une prestation spéciale si des modèles numériques doivent être préparés ou standardisés pour la démonstration par des experts impliqués dans le processus de planification, mettant en jeu un effort notable de traitement supplémentaire.

Facturation : en temps et matériel

PHASE 5 – PROJET DEFINITIF

Échantillonnage numérique

Commentaire : La méthode BIM permet d'utiliser un échantillonnage numérique préliminaire, par exemple de composants ou d'objets, généralement pour optimiser la décision globale. Si une représentation photoréaliste ou spécifique du produit est souhaitée en plus du modèle 3D dérivé du modèle, il s'agit d'une prestation spéciale.

Facturation : en temps et matériel

PHASE 8 – CONTRÔLE DE L'OBJET (SUIVI DE LA CONSTRUCTION) ET DOCUMENTATION

Enregistrement de l'avancement des travaux dans le modèle numérique

Commentaire : L'avancement de la construction peut être affiché dans le modèle numérique. Cela permet de préparer d'autres travaux de construction, voire la facturation sur le modèle des prestations déjà effectuées. Le suivi continu et lié aux composants du modèle va au-delà de la documentation de base du processus de construction et constitue une prestation spéciale.

Facturation : en temps et matériel

Gestion des défauts basée sur le modèle

Commentaire : Les défauts détectés pendant la construction peuvent être enregistrés dans le modèle numérique en attribuant aux composants des informations supplémentaires, de diverses manières (par exemple textes, clichés ou liens vers des bases de données). Quant au contenu, il est possible, par exemple, de documenter dans le modèle les protocoles d'acceptation, les avis de défauts, les délais de correction, les responsabilités et les approbations. La gestion des défauts liés au modèle est généralement une prestation spéciale, car en plus de l'enregistrement du défaut dans le modèle numérique, les informations supplémentaires doivent être associées à des informations qui ne sont pas nécessaires pour le traitement conventionnel.

Facturation : en temps et matériel

Création d'un modèle logistique de construction

Commentaire : Dans un modèle logistique de construction, en plus du modèle de planification numérique, il est possible de situer et de visualiser les flux de matériaux, les itinéraires de transport, les équipements de stockage et de chantier en particulier. L'organisation détaillée de ces domaines relève essentiellement de la responsabilité des entrepreneurs. La création d'un modèle de logistique du bâtiment est donc une prestation spéciale des architectes.

Facturation : en temps et matériel

Création d'un modèle tel que construit

Commentaire : Les exigences pour un modèle tel que construit ne sont pas définies sans ambiguïté ; il faut donc leur adjoindre une définition précise dans chaque cas. Il s'agit habituellement de prestations spéciales non incluses dans les prestations de base de l'architecte. Le modèle tel que construit, à distinguer du modèle tel que planifié, que l'architecte doit créer dans la phase 5, concerne en particulier les aspects suivants :

- Intégration des composants installés et des produits de construction dans le modèle numérique.
- Suivi de la géométrie des composants, des changements de matériaux de construction ainsi que des installations visibles d'autres corps de métier (par ex. ouvertures d'inspection) d'après les spécifications des plans (par ex. à partir de la gestion des changements ou des retours du chantier). Les ajustements sont généralement effectués en fonction des notifications du service de surveillance des biens immobiliers à l'architecte et selon un contenu similaire à celui de la planification de la mise en œuvre.
- Prolonger la géométrie du composant par des résultats d'échantillonnage sous forme d'ajustements des matériaux et de la qualité ainsi que par des modifications de conception.
- Comparaison géométrique réel/cible à partir d'un relevé numérique par balayage laser ou rétroaction photométrique des données en cas de différences dans le modèle, par l'architecte. Les modèles existants peuvent être traités par des solutions logicielles spécifiques. Il est important de déterminer l'étendue ou la précision du suivi du modèle après l'enregistrement ou les changements continus. Il convient également de noter que dans certains domaines,

comme la TGA, la modélisation tel que construite, ne peut généralement être mise en œuvre que par les entrepreneurs. L'architecte doit vérifier précisément quels services il prend en charge.

En outre, on pourra se reporter aux remarques de l'Annexe C « Modèles tels que construits ».

Facturation : en temps et matériel

Création d'un modèle de Facility-Management

Commentaire : La préparation du modèle numérique pour la gestion d'installations nécessite des prestations supplémentaires considérables de la part de l'architecte. En règle générale, un modèle tel que planifié ou tel que construit doit être complété par une multitude d'informations qui ne sont plus pertinentes pour la phase d'exploitation. Les composants numériques doivent ensuite être associés aux informations significatives pour l'exploitation, telles que les informations de maintenance ou d'utilisation. Cette affectation des tâches va au-delà des prestations de base de la planification des objets et constitue une prestation spéciale.

Facturation : en temps et matériel

RECOMMANDATIONS SUR LE LOD À UTILISER LE CAS ÉCHÉANT

Lors de la planification BIM, le modèle de construction numérique créé par l'architecte doit répondre aux exigences avec une profondeur de planification suffisante. Par conséquent, il est nécessaire à la fois de détailler suffisamment la modélisation géométrique et d'associer le modèle à d'autres données (attributs) nécessaires. Le service de planification du projet BIM BAK suppose que ces exigences géométriques et informationnelles envers le modèle sont déterminées par le succès du projet pour les travaux et les services à réaliser. C'est donc à l'architecte qu'il incombe de fournir les détails nécessaires à la planification numérique. Les définitions contractuelles de certains degrés de détail abstraits (Niveau de Développement – *Level of Development* : LOD, Niveau de géométrie – *Level of Geometry* : LOG, Niveau d'information – *Level of Information* : LOI) ne sont donc pas requises. Les lignes directrices de modélisation nécessaires à la coopération et à la coordination des participants à la planification sont définies dans le plan d'exécution du BIM (*BIM Execution Plan BEP*).

Toutefois, comme il n'existe pas de normes claires pour l'utilisation du BIM sur le marché, le client et l'architecte peuvent convenir d'exigences minimales concernant le niveau de détail, à satisfaire à la fin de la phase de performance concernée. Ceci est notamment recommandée au sujet du niveau de détail requis pour l'association des informations afin d'éviter les malentendus lors de la remise des modèles numériques au client à la fin d'une phase.

Ci-dessous figurent des suggestions de spécifications détaillées à appliquer le cas échéant. En principe, le niveau de développement est défini comme la somme du niveau de géométrie requis et du niveau d'information requis ($LOD = LOG + LOI$). Ces exigences minimales pour les LOD doivent être incluses dans les PBB si le client le spécifie ainsi. Si les LOD sont définis indépendamment des AIAPBB ou en dehors de celles-ci, ils doivent être enregistrés dans le BEP.

PRÉ-ETUDES

Degré général d'avancement (LOD)

Degré d'achèvement général du modèle spécialisé BIM de la planification du projet dans la phase 2. Il comprend la profondeur géométrique normalement requise et définit la profondeur minimale d'information à acquérir du modèle spécialisé BIM à la fin de cette phase.

Profondeur géométrique (LOG)

Les détails géométriques de cette phase de planification sont déterminés par l'agencement des pièces et la géométrie de l'enveloppe. Les pièces sont soit créées en tant que géométries de pièce séparées et indépendantes (sans tenir compte des composants adjacents), soit générées automatiquement par les géométries abstraites des composants limitrophes. L'enveloppe du bâtiment est représentée soit sous la forme d'une représentation volumique du corps de bâtiment, soit par les géométries abstraites des éléments extérieurs du bâtiment.

Les éléments de construction déjà disposés à ce niveau de détail (murs, toitures, façades, dalles de sol, grilles de soutien etc.) sont représentés par une géométrie abstraite portant sur l'ensemble du volume des éléments ou des subdivisions. Il n'est pas nécessaire, à ce stade, de modéliser les subdivisions (telles que parois, raccordements, intrados, revêtements etc.)

Pour les installations et équipements essentiels et importants pour la coordination, on recourt à une enveloppe en fonction de leur encombrement.

Profondeur d'information (LOI)

Dans cette phase il s'agit principalement de l'affectation d'espace pour estimer les efforts de mise en œuvre des éléments de projet concernant l'espace et les fonctionnalités, et leur coût. Les attributs des composants sont limités aux exigences fonctionnelles de base, par exemple faire partie du système porteur ou de l'enveloppe.

Les spécifications sont des exigences minimales pour les applications BIM convenues dans le projet et doivent être adaptées au projet considéré.

Pièces	Élément de construction
Attributs	Attributs
<ul style="list-style-type: none"> » Numéro de la pièce » Nom de la pièce » Type d'utilisation (selon DIN 277) » Correspondance entre aspects spatiaux et fonctionnel 	<ul style="list-style-type: none"> » Type de pièce » Situation (extérieur / intérieur) » Fonction de support (porteur / non porteur) » Statut en cas de modification (démolition-reconstruction, maintenance, neuf)
Attributs générés par le système	Attributs générés par le système
<ul style="list-style-type: none"> » Affectation par rapport à la structure du bâtiment (étage) » Surface nette (géométrique) » Volume net (géométrique) 	<ul style="list-style-type: none"> » Affectation par rapport à la structure du bâtiment (étage)

Degré général d'avancement (LOD)

Degré général d'achèvement du modèle spécialisé BIM de planification des objets dans les phases 3 et 4, qui comprend la profondeur géométrique requise en général et définit la profondeur minimale d'information à acquérir du modèle spécialisé BIM à la fin de cette phase. Certaines parties du modèle spécialisé BIM peuvent avoir un niveau de détail plus élevé. Il est possible de se référer à des règles détaillées en dehors du modèle.

Profondeur géométrique (LOG)

Les pièces seront combinées avec les géométries concrètes des éléments de construction du bâtiment entourant la pièce.

Les détails géométriques des éléments de construction créés dans cette phase (tels que l'ensemble des éléments de l'enveloppe et de la finition) sont représentés par une géométrie qui détermine précisément les contours extérieurs. Les ouvertures pertinentes pour le comportement de charge et pour les principaux cheminements sont créées. Les structures multicouches et les connexions doivent être prises en compte dans la mesure où elles peuvent être affectées aux groupes de coûts correspondants.

Les installations et équipements essentiels et pertinents pour la coordination sont représentés avec une géométrie abstraite.

Profondeur d'information (LOI)

Dans cette phase, les attributs doivent être définis de telle sorte que les cas d'application BIM relevant des prestations de base puissent être couverts, tels que le calcul des coûts et la prise en compte des spécifications fonctionnelles et techniques essentielles (énergie, protection incendie ou capacité d'homologation fonctionnelle spatiale).

Aux attributs de pièce sont adjoints des attributs supplémentaires sur l'équipement planifié, les exigences fonctionnelles et de climatisation et les dimensions générées par le système. Les attributs de composants contiennent des ratios énergétiques et d'autres ratios physiques supplémentaires ainsi que des affectations pour la ventilation des coûts dans le calcul des coûts.

Les spécifications sont des exigences minimales pour les applications BIM convenues dans le projet et doivent être adaptées au projet considéré.

Pièces	Élément de construction
Attributs	Attributs
<ul style="list-style-type: none"> » Revêtement de sol » Revêtement de plafond / plafond suspendu » Revêtement mural » Exigences en matière d'accessibilité » Exigences climatiques (température ambiante, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> » Exigences de sécurité incendie (classe de résistance au feu) » Caractéristiques énergétiques (valeur U) » Exigences en matière d'isolation acoustique » Matériau / type de conception
Attributs générés par le système	Attributs générés par le système

- » Hauteur libre (géométrique)
- » Périmètre net (géométrique)
- » Dimensions typiques des composants (épaisseur de paroi, etc.)
- » Surface de plancher nette (géométrique)
- » Surface visible nette (géométrique)
- » Volume net (géométrique).

PROJET DEFINITIF

Degré général d'avancement (LOD)

Degré d'achèvement général du modèle spécialisé de planification des objets du BIM dans les phases 5 et 6/7, qui comprend la profondeur géométrique normalement requise et définit la profondeur minimale d'information à acquérir du modèle spécialisé du BIM dans cette phase. Certaines parties du modèle spécialisé BIM peuvent présenter un niveau de détail plus élevé. On pourra se référer à des règles détaillées en dehors du modèle.

Profondeur géométrique (LOG)

Les pièces seront combinées avec les géométries concrètes des éléments de construction du bâtiment entourant la pièce.

Les détails géométriques des éléments de construction créés à ce niveau de détail (tels que tous les éléments de l'enveloppe et de la construction) sont affichés avec leur géométrie exacte. Ceci inclut les ouvertures importantes pour la planification des fentes et des découpes, ainsi que les raccordements (tels que les raccords de murs, les raccordements mur/plafond et les intrados). Les structures multicouches sont prises en compte pour les composants multicouches. Les revêtements (par ex. les faux-plafonds et les planchers) sont enregistrés géométriquement et modélisés séparément pour chaque pièce, mais pas en tant que couches distinctes. Les détails géométriques doivent correspondre à une solution prête à l'exécution ; on pourra se référer à des règles de détail en dehors du modèle. Le niveau de détail plus élevé d'un modèle de construction et d'assemblage n'est généralement pas inclus.

La géométrie simplifiée des installations et équipements est un élément essentiel et important pour la coordination.

Profondeur d'information (LOI)

Dans cette phase, les attributs doivent être définis de manière à pouvoir couvrir les cas d'application BIM appartenant aux prestations de base, par ex. les spécifications matérielles et de conception requises pour l'exécution, les listes de quantités et de pièces requises pour l'appel d'offres, ainsi que les spécifications qualitatives requises pour la création des descriptifs de prestations.

Les attributs des composants contiennent en outre tous les paramètres nécessaires à la détermination des quantités et à l'établissement des nomenclatures, en particulier en ce qui concerne le matériau, la qualité requise et les exigences fonctionnelles et esthétiques. Aux attributs de pièce sont ajoutés des attributs supplémentaires sur les accessoires et habillages qui n'ont pas été créés séparément en tant que composants. Les spécifications sont des exigences minimales pour les applications BIM convenues dans le projet et doivent être adaptées au projet considéré.

Pièces (supplémentaire)	Élément de construction (supplémentaire)
Attributs	Attributs
<ul style="list-style-type: none"> » Caractéristiques de l'équipement qui ne sont pas représentées comme objets » Caractéristiques de l'habillage qui ne sont pas représentées comme objets 	<ul style="list-style-type: none"> » Structures de matériau multicouches » Propriétés des matériaux (qualité du béton, qualité de la maçonnerie, etc.) » Propriétés des portes et fenêtres (pour les listes de portes et fenêtres)
Attributs générés par le système	Attributs générés par le système
<ul style="list-style-type: none"> » Surfaces normées des pièces (DIN 277) » Volumes normés des pièces (DIN 277) 	<ul style="list-style-type: none"> » Éventuellement, quantité de composants conformes aux normes pour les documents d'appel d'offres

PROPOSITIONS DE CLAUSES SUPPLÉMENTAIRES POUR LES CONTRATS D'ARCHITECTURE AVEC BIM

Les propositions suivantes représentent des clauses contractuelles possibles dans les contrats d'architecture. Elles visent à tenir compte des particularités du travail avec la méthode BIM et assurer une répartition équilibrée des opportunités et des risques. Les éléments de texte peuvent être repris transférés directement dans le texte contractuel d'un modèle de contrat existant ou dans un guide, ou peuvent être rassemblés dans une annexe au contrat (qui peut être intitulée « Conditions particulières de contrat BIM - BIM-BVB »).

Les clauses proposées ici sont conçues pour être utilisées conjointement avec la planification d'objet/schéma de prestations BIM BAK. Si elles ont un autre but, leur adéquation à l'étendue des prestations doit être vérifiée individuellement.

1 – PROPOSITION DE TEXTE POUR LES BASES CONTRACTUELLES/VALIDITÉ

Les prestations de l'architecte sont déterminées par les bases contractuelles supplémentaires suivantes :

- Planification d'objet / Schéma de prestations BIM BAK
- Exigences en matière d'information des clients (*Project BIM Brief* PBB)
- Plan d'exécution du BIM (*BIM Execution Plan* BEP)
- Recommandations sur le LOD (Niveau de développement) à utiliser le cas échéant
- ...

Les dispositions des autres bases contractuelles et du contrat d'architecture ont essentiellement le même statut. En cas de contradiction entre certaines dispositions contractuelles, celles-ci doivent être interprétées comme un tout raisonnable, ce qui permettra un processus harmonieux de planification BIM.

Si les résultats de la planification sont fournis à l'architecte sous forme de modèle numérique et de plan 2D ou sous toute autre forme, le contenu du modèle numérique est prioritaire. Les détails de planification qui ne sont pas modélisés numériquement selon les autres spécifications contractuelles doivent également être pris en compte.

Dans la mesure où les autres bases contractuelles n'en disposent pas autrement, le règlement de facturation VOB/C reste en vigueur. Pour les analyses correspondantes, telles que la création de descriptions de service, les montants facturés issus du modèle numérique doivent donc être calculés le cas échéant. Pour les calculs de coûts, la norme DIN 276 continue à s'appliquer, et pour les surfaces, la norme DIN 277.

2 – AJOUTS PROPOSÉS AUX OBLIGATIONS AU TITRE DES PRESTATIONS CONSTITUÉES

2.1

L'architecte s'engage à exécuter les prestations qui lui sont confiées relativement aux objectifs d'information contenus dans le document d'Exigences d'information du client (*Project BIM Brief* PBB). Si les cas d'application à partir des PBB n'ont pas encore été déterminés contractuellement, l'architecte conseille le client sur la manière dont les PBB peuvent être mise en œuvre dans les applications BIM. Si des contributions d'autres parties impliquées dans le processus de planification sont nécessaires pour la mise en œuvre des dossiers d'application BIM, le client devra faire le nécessaire.

2.2

L'architecte conseille le client sur les processus nécessaires au processus de planification BIM, les définitions techniques de la coopération, les responsabilités et les correspondances, et participe à la préparation du plan de mise en œuvre BIM (BEP) nécessaire à une collaboration sans faille de tous les participants au processus de planification. Tant que la mise à jour n'est pas transférée par d'autres participants au projet, l'architecte contribuera également à la mise à jour du PAB au cours du projet et, de plus, à exécuter ses services conformément aux spécifications décrites dans le PAB.

2.3

L'architecte définit les plans dont il est responsable selon les exigences du projet, sous la forme d'un modèle de construction numérique tridimensionnel. Le modèle numérique est complété (attribué) par d'autres données selon les exigences de l'PBB et, le cas échéant, avec les spécifications convenues avec le client dans le BEP. Les exigences géométriques et informationnelles du modèle sont déterminées par le succès du contrat de travaux et services. Elles peuvent être définies séparément dans les autres bases de contrat, notamment en créant le LOD à utiliser le cas échéant. Pour limiter le volume de

données, il convient d'éviter les détails inutiles et les attributs de modèle, la maintenance redondante des objets, et de façon générale la collecte inutile de données.

2.4

Les personnes impliquées dans le processus de planification créent des modèles numériques séparés (modèles spécialisés). Il est du devoir de l'architecte de fusionner le modèle numérique de planification d'objets et les modèles numériques spécialisés en un modèle de coordination à des fins d'intégration et de coordination à intervalles réguliers (coordination globale BIM). La responsabilité de la qualité des modèles techniques, qui doit permettre l'élaboration en douceur des modèles de coordination conformément aux spécifications de l'PPB et de l'OFSP, incombe aux fabricants respectifs des modèles techniques. Ceux-ci doivent être coordonnés avec l'architecte (coordination BIM). L'architecte effectue les contrôles des conflits et des règles et organise les ajustements nécessaires en coordination avec les participants à la planification.

2.5

En outre, l'architecte est chargé de mettre en œuvre de manière responsable les prestations spéciales suivantes : ...

- fourniture d'une plate-forme de collaboration numérique (environnement de données commun – *Common Data Environment* : CDE)
- gestion du BIM, avec les services suivants :
- enregistrement numérique des bâtiments existants, ou des informations sur le bien
- test de la qualification BIM des autres participants techniques de l'étape de la planification
- clarification des exigences en matière d'échange de données avec l'administration publique
- création de cahiers de pièces modélisés
- raffinement à un niveau de détail accru du modèle numérique, selon les critères suivants :
- exigences : ...
- ...

Les prestations spéciales sont rémunérées en supplément, conformément aux dispositions de l'Article 4.

2.6

Sauf stipulation contraire dans le contrat, les modèles sont transmis exclusivement numériquement via la plate-forme de données (plate-forme de collaboration / *Common Data Environment*). Nonobstant ce qui précède, le client a le droit de recevoir des plans 2D à la suite de chaque phase d'exécution, ainsi que les autorisations nécessaires à l'affectation des entrepreneurs, qui sont normalement dérivées du modèle numérique. Les services de surveillance de l'objet de l'architecte doivent être traités au moyen du modèle numérique ; si nécessaire, les plans 2D doivent être extraits du modèle numérique.

3 – RÈGLES COMPLÉMENTAIRES CONCERNANT LA PLATE-FORME DE PROJET ET L'ÉCHANGE DE DONNÉES

Sauf indication contraire dans les autres documents contractuels, le client doit fournir une plate-forme de projet compatible BIM (*Common Data Environment*). Il fournit à l'architecte un nombre suffisant de licences d'accès sans frais supplémentaires.

L'architecte s'engage à transmettre les résultats de la planification (numérique) et les modèles numériques créés pour le projet via la plate-forme de projet, en tenant compte des formats d'échange convenus, des procédures d'approbation et des conventions de nommage. L'architecte consulte et coordonne également les modèles techniques et d'autres documents de planification des personnes impliquées dans le processus de planification via la plate-forme de projet. L'architecte et les autres experts impliqués dans le processus de planification n'ont aucune prétention mutuelle à recevoir les résultats de la planification sous forme imprimée.

Chaque jour ouvrable, l'architecte vérifie si des notifications ou autres contenus qui le concernent ont été placés sur la plate-forme du projet.

Sauf indication contraire dans les autres documents contractuels, l'architecte a accès en permanence à la plate-forme du projet. En dehors des heures normales d'ouverture, il n'y a pas de service de support ni de maintenance.

Les validations des éléments et des données de planification doivent être prises en compte. En cas de doute du client, l'approbation est effectuée exclusivement par la personne responsable de l'approbation des prestations de planification via la plate-forme de projet.

La transmission des données documentée électroniquement remplace la forme écrite selon § 127 BGB (Code civil allemand). Aucune autre exigence d'accès n'est requise au-delà de la réception des informations, à l'exception de l'affichage de la correspondance sur la plate-forme du projet et d'une notification au participant concerné. Les déclarations conduisant à une modification de contrats existants doivent toutefois être faites par écrit conformément aux exigences contractuelles, en particulier les accords sur les modifications de prestations, les compléments ou les résiliations.

Le donneur d'ordre donne à l'architecte la possibilité de conserver toutes les informations le concernant, si cela est approprié ou nécessaire au traitement ou à l'exercice des droits de l'architecte.

4 – RÈGLES COMPLÉMENTAIRES CONCERNANT LES RÉMUNÉRATIONS SUPPLÉMENTAIRES

Pour l'utilisation de la méthode de planification BIM, l'architecte perçoit des honoraires supplémentaires selon les modalités suivantes :

- L'architecte perçoit les honoraires supplémentaires suivants pour la mise en œuvre de la méthode de planification BIM lors du traitement des commandes. Les honoraires supplémentaires, avec les honoraires de base convenus dans le contrat, ne dépassent pas les taux maximaux applicables du HOAI.
- ...
- Les Parties conviennent des honoraires supplémentaires suivants pour les prestations spéciales suivantes :
 - ...
 - ...
 - ...
- Pour l'octroi du droit d'utilisation supplémentaire d'un modèle numérique visant le traitement par le client au-delà de l'élaboration du projet de construction objet du contrat, les Parties conviennent de la rémunération supplémentaire suivante :
 - ...

Les dispositions relatives aux frais accessoires et à la taxe sur la valeur ajoutée s'appliquent aux prestations susmentionnées.

5 – RÈGLES COMPLÉMENTAIRES CONCERNANT LA RESPONSABILITÉ ET LES SANCTIONS

Sauf mention explicite à cet effet dans le présent contrat et ses annexes, la responsabilité de l'architecte est déterminée conformément aux dispositions légales sur les contrats de travaux et de prestations du BGB (Code civil allemand).

L'architecte est responsable de l'exhaustivité, de la conformité au contrat et de la véracité des données et des modèles numériques qu'il crée. Il doit également veiller à ce que toutes les données transmises à des tiers soient libres de droits.

Les pertes de données ou les modifications de données causées par l'utilisation de produits matériels et logiciels sont la responsabilité de la partie qui a fourni lesdits matériels et logiciels.

En outre, le client est également responsable des erreurs dues à l'utilisation de produits matériels ou logiciels qu'il a désignés comme obligatoires. Si le donneur d'ordre a désigné une interface spécifique pour l'échange de données, l'architecte n'est pas responsable des pertes de données se produisant malgré l'utilisation d'un logiciel de planification BIM standard du secteur et d'une modélisation consciencieuse au moyen de cette interface.

Si l'architecte et les autres personnes impliquées dans le processus de planification utilisent des objets virtuels, des maquettes partielles ou des données du fabricant fournies par des tiers dans le cadre de leur travail de planification, ils sont responsables de l'exactitude de ces données comme si elles ne provenaient que de leurs propres services, à moins que les données n'aient été spécifiées par le client comme étant contraignantes pour la planification.

Si, dans le cadre du processus de planification basé sur le BIM, l'architecte estime qu'il est gêné par un défaut de coopération de la part du client ou d'un autre participant au projet dont l'activité est source de risque pour le client, il en informera sans délai le client. Les Parties sont conscientes que l'usage de la méthodologie BIM exige une collaboration sans faille de tous les participants du projet. Lors de la sélection des participants à la planification, le client veillera donc à ce que les participants au projet disposent d'une expérience suffisante et qu'ils s'engagent, dans la mesure du possible, dans une coopération harmonieuse en suivant un cahier des charges uniforme pour le processus de planification.

Ne sont pas des empêchements les adaptations et corrections nécessaires des résultats de la planification, dans le cadre ou à la suite des contrôles de conflit et des vérifications de règles, à moins de retards déraisonnables encourus par l'architecte dans des cas spécifiques dont il n'est pas responsable.

6 – COMPLÉMENTS RELATIFS AU DROIT D'AUTEUR ET À LA CONFIDENTIALITÉ

Même en travaillant avec la méthode de planification BIM, l'architecte conserve la propriété de tous les droits d'auteur sur les travaux qu'il a planifiés. Ceci s'applique également à un modèle numérique créé (en tant que transcription de la conception). L'architecte accorde au client le droit d'utiliser les données et les modèles numériques développés pour le projet de construction contractuel. Cette utilisation peut couvrir des modifications ultérieures du projet de construction, à condition que les services de l'architecte ne soient pas dénaturés. Cela vaut en particulier pour les modifications résultant d'investissements de rénovation. Le client peut également utiliser le modèle pour l'exploitation et l'adapter à cet effet. L'architecte renonce, en faveur du client, à demander la protection des dessins et modèles réalisés sous l'égide de la législation allemande sur la conception (DesignG).

Avant de confier à un tiers l'adaptation du modèle numérique créé par l'architecte, le client doit demander à l'architecte de lui fournir les services correspondants.

Sauf stipulation contraire dans les autres bases contractuelles, l'architecte peut transmettre son modèle numérique dans un format ne permettant aucune autre modification du contenu.

Par contre, si les données natives sont transmises sous une forme modifiable, le client ne pourra communiquer ces données qu'à des personnes impliquées dans le projet, qui doivent en utiliser une partie pour intervenir sur le projet concerné, et qui traiteront ces données de manière strictement confidentielle. Le donneur d'ordre est tenu d'obliger les participants au projet, auxquels les données natives de l'architecte ont été légalement transmises, à les utiliser exclusivement pour le projet de construction faisant l'objet du contrat. Si le client transmet des données natives à un tiers sans que ce tiers ne soit obligé de respecter la confidentialité, il doit payer à l'architecte une redevance raisonnable, même s'il n'est pas prévu de protéger ces données par le droit d'auteur.

Les maquettes numériques produites ou coproduites par l'architecte, ainsi que certaines parties de celles-ci, ne peuvent être utilisées par le client et les autres parties prenantes au projet à des fins autres que la production et l'utilisation du projet de construction objet du contrat.

ANNEXE A : RÈGLES DE BASE DE LA PLANIFICATION PAR MODÈLE

Les modèles de construction virtuels ne peuvent être utilisés à d'autres fins (par exemple par un nouveau participant à la planification lors d'une phase ultérieure ou par certains programmes de test) que s'ils ont été modélisés correctement dès le départ. Les interfaces de données neutres (telles que IFC) imposent également des exigences particulières à la technologie de modélisation des architectes afin de permettre un transfert de données sans perte. Ainsi il sera facile de modéliser, pourvu que certains principes de modélisation soient observés dès le départ, sinon un important travail de post-traitement sera nécessaire ultérieurement.

L'une des règles les plus importantes pour la modélisation est : Modéliser l'objet tel qu'il sera construit. Selon ce principe, par exemple, les murs et les colonnes ne doivent pas aller du sous-sol au toit, mais doivent être définis étage par étage. On distinguera les composants porteurs et non porteurs. Les intersections de composants doivent être logiques (par exemple, une construction sèche ne doit pas être combinée avec du béton). Les éventuels décalages de masse doivent être pris en compte.

Dans la pratique, il existe différents logiciels pour créer un modèle pour le BIM. Selon le programme de planification utilisé, des besoins supplémentaires peuvent survenir. De façon générale, les règles suivantes doivent être respectées pour tous les programmes utilisés :

Détermination des axes

La définition de l'axe principal et de l'axe du bâtiment doit être réalisée d'emblée, comme dans la CAO classique.

Point de base commun du projet

Le système d'axes doit également être utilisé pour définir et « figer » le point de base du projet (x-y-z) et le point géodésique. Cette étape est impérative pour toutes les parties impliquées. En particulier, elle est indispensable pour pouvoir utiliser des routines et des contrôles automatisés.

Spécification d'une structure de plancher uniforme et des autres hauteurs de référence

- On définira les principaux niveaux des étages (« plan papier », à savoir, généralement : le sol brut, et les niveaux secondaires) pour, au moins, le sol fini, le faux plafond et le plafond brut. D'autres hauteurs de référence supplémentaires doivent être convenues à l'avance.
- L'expérience pratique montre que la connexion de composants à une couche auxiliaire peut être préférable aux liaisons distinctes à des composants adjacents.
- Définition des propriétés des étages pour l'échange de données, en particulier via IFC (par exemple seulement le niveau principal en tant que niveau IFC), faute de quoi il existe un risque que d'autres programmes n'obtiennent pas de résultats significatifs dans le cadre d'un traitement ultérieur.

Désignations uniformes

Les désignations pour le classement dans le modèle doivent être clairement structurées afin que toutes les options de tri et de filtrage possibles puissent être exploitées. Ceci est la seule façon de faire en sorte que toutes les personnes impliquées dans le modèle de coordination puissent se situer correctement, surtout si le format natif est utilisé pour échanger des informations et transférer des structures de programme.

Quels sont les types de composants (composants et objets) utilisés ?

- Dans le cadre de l'échange de données et de la collaboration entre plusieurs cabinets, il est judicieux de considérer le type de composants à utiliser. Un système cohérent permet un filtrage ciblé et évite d'avoir un nombre inutile de composants identiques (par exemple des types de sol, de mur et de plafond). Ceci est particulièrement nécessaire si des données doivent être régulièrement transmises à d'autres programmes.
- Des catégories de filtres doivent être adoptées dans tous les domaines pertinents (étiquettes, dimensions etc.).

Nommage cohérent des éléments 2D et étiquetage pour un « amincissement ciblé » des plans

Ceci est particulièrement utile pour les solutions de mixage CAO, car il permet la création de structures de couches très simples pour l'échange au format DWG. Les plans papier s'en trouvent plus simples et plus lisibles.

Arêtes, approche avec ligne de base (brut/fini)

Pour l'échange des composants de façon sûre (par ex. « mur d'architecture » avec enduit et superstructures avec « mur structurel », avec matériaux de béton, armature, etc.), un système de règles clair pour l'utilisation des lignes de base doit être établi au préalable. Les axes de paroi et les bords finis des murs doivent faire l'objet d'un accord préalable. Ceci est la seule façon de remplacer un gros élément facilement et sans effort supplémentaire.

Limites de la pièce

Au cours de la modélisation, une pièce de bâtiment est toujours créée via des composantes spatiales. Lorsqu'on définit tout l'espace de la pièce, les limites selon les axes x et y sont automatiquement connues si la modélisation est correcte. Par contre, selon l'axe z, le bord inférieur est placé sur le plan principal et le bord supérieur est créé avec une hauteur prédéfinie. La hauteur de la pièce n'a pas nécessairement la dimension souhaitée ; il faut alors retravailler les données, car il est indispensable d'avoir la bonne hauteur pour obtenir un résultat correct lors de modifications ultérieures.

ANNEXE B : PLANIFICATION SANS CONFLIT ET À CONFLITS LIMITÉS

Avec les méthodes de planification classiques, il est de la responsabilité de la planification des biens d'établir un état de planification cohérent à la fin des phases de travail dans le cadre de l'obligation de coordination. Enfin, il reste des incertitudes liées à l'échelle, qui doivent être éliminées étape par étape dans les phases de travail suivantes. Les résultats de la phase 5 du service sont soumis à des exigences particulières qui servent de base à l'appel d'offres, à la planification de l'atelier et, enfin, à la mise en œuvre. Il en va de même pour l'utilisation de la méthode BIM.

La fusion de modèles spécialisés pour le contrôle des conflits dans le cadre de l'application du BIM a pour but de détecter et d'éliminer les conflits. Cependant, la grande précision des modèles élimine le flou causé par l'échelle.

Les architectes ne doivent pas avoir un modèle de coordination sans conflit à la fin de chaque phase de performance et certainement pas en tant que statut intermédiaire. Au lieu de cela, on peut supposer que le degré requis de « rareté des conflits » à la fin des diverses phases augmentera avec l'avancement du projet, avec l'augmentation du niveau de détail et de la richesse du contenu.

Le champ d'application de la limitation de conflits dans les diverses phases du point de vue des prestations de base est le suivant :

Fin de la phase 2

Un contrôle de conflit n'est pas absolument nécessaire à la fin de la phase 2. Les accords contractuels spécifiques et les exigences pour les modèles numériques créés doivent être respectés. Souvent, il n'y a pas d'exigences pour un modèle de coordination sans conflit ou à faible taux de conflit. L'intégration cohérente des contributions des autres participants n'en est pas affectée.

Fin de la phase 3

Tous les composants pertinents pour le permis de construire doivent être suffisamment exempts de conflits pour le permis et toutes les pénétrations statiques pertinentes de la structure du bâtiment doivent être enregistrées à un degré suffisant sans conflits ou en termes de planification du système et d'intégration. Une exclusion totale des conflits n'est plus nécessaire.

Fin de la phase 5

Un état entièrement coordonné des modèles techniques doit être atteint, c'est-à-dire qu'il ne doit plus y avoir de conflits nécessitant une planification ou des changements structurels dans la conception, à moins qu'il n'en soit convenu ou annoncé autrement.

Exemples :

- Un mur de maçonnerie est légèrement torsadé sur un poteau de béton et le chevauche de quelques centimètres. Ce conflit est éventuellement acceptable.
- Une canalisation d'eau usée est en conflit avec une ouverture murale. Ce conflit n'est pas acceptable.

Les exigences allant au-delà de ce qui précède représentent des prestations spéciales, surtout si des modèles sans conflit sont requis à la fin de la phase 3 ou avant la fin de la phase 5.

ANNEXE C : MODÈLES « TELS QUE CONSTRUITS » (CONFORMES À L'EXÉCUTION)

Même avant l'application de la méthode de planification BIM, il était souvent nécessaire d'amener les plans architecturaux à un niveau de précision « tel que construit » pendant l'achèvement du bâtiment, c'est-à-dire de montrer l'état qu'il aura réellement à son achèvement. Avec le BIM, cette exigence augmente, puisque le BIM poursuit également l'idée d'une référence unique : toutes les informations sont regroupées dans un modèle, de manière réaliste plutôt que dans une somme de modèles spécialisés, à l'état actuel. Ce souhait est fort compréhensible, mais il faut être plus précis quant à cette exigence.

Tout d'abord, il convient de noter que la planification « tel que construit » n'était pas ni sera, avec ou sans BIM, une prestation de base des architectes ; elle est toujours une prestation spéciale. Le client a donc tout intérêt à être très clair sur l'objectif réel de la documentation conforme à l'exécution et sur les moyens d'y parvenir. Il ne faut pas, ici, penser de façon simpliste que « tout effort produit un avantage », car l'effort est coûteux.

Un client qui souhaite utiliser le modèle tel que construit dans la gestion des installations ignore souvent que dans plus de la moitié des PME et environ un tiers des grandes entreprises allemandes, la gestion d'immeubles n'a pas encore fait l'objet d'une gestion centralisée et systématique. Même dans les entreprises dans lesquelles la gestion centrale de l'immobilier a déjà été mise en place, il arrive souvent que seule une partie de l'espace existant soit affectée, les autres objets étant gérés de manière décentralisée. Les structures non couvertes dans la gestion des installations ne sont pas compensées par l'utilisation soudaine des méthodes numériques. Il faudra donc examiner d'abord le potentiel existant grâce à l'optimisation des structures de gestion des installations. En deuxième lieu on déterminera quelles tâches de gestion peuvent être assurées au moyen de méthodes numériques.

La question se pose alors de la forme sous laquelle le client exige la documentation conforme à l'exécution. La tendance actuelle est au BIM ouvert, c'est-à-dire l'utilisation de formats ouverts pour l'échange de données. On devra préciser si le format de données utilisé (par exemple IFC) est adapté à la transmission de toutes les informations souhaitées.

De plus, les différents modèles spécialisés dans le processus de planification sont combinés pour former un modèle de coordination, « source unique de vérité » utilisable pour diverses évaluations et cas d'usage, mais pas comme base de planification supplémentaire. Par exemple, les adaptations en vue de transformations ultérieures ne peuvent être effectuées que dans les modèles natifs. Le client a donc besoin non seulement du modèle de coordination, mais aussi des modèles spécialisés qui le composent, ce qui augmente la complexité.

L'utilisabilité à long terme des modèles est donc très douteuse. Le développement logiciel en BIM étant très rapide, les mises à jour des programmes et les sauts de version se succèdent rapidement. Il n'est donc pas certain qu'il sera encore possible à l'avenir de traiter un modèle numérique datant par exemple de dix ans avec les logiciels les plus récents.

Même dans la pratique actuelle, on constate que des modèles transmis ne sont souvent pas réutilisés par de nouveaux planificateurs mais plutôt recréés. C'est par exemple le cas des projets dans lesquels des entrepreneurs généraux créent leurs propres modèles de planification de la mise en œuvre, même si un modèle de conception est créé – du fait de la différence de structure et d'attribution des modèles, ainsi que de l'utilisation de bases de données de composants individuels. Il n'existe pas encore de normes suffisamment généralisées. Cela rend également plus difficile l'utilisation des modèles tels que construits.

La précision et la profondeur de l'information des modèles techniques dans la qualité de la planification de l'exécution sont si grandes qu'elles peuvent être surdimensionnées pour la gestion d'un bâtiment. Cela peut faire écran à des informations importantes et rendre la manipulation des modèles plus difficile. En pareil cas, il est intéressant de recourir à des logiciels spéciaux et des modèles numériques spécialement préparés, spécifiquement conçus pour la gestion des installations et qui facilitent l'utilisation et l'évaluation de l'information pertinente.

Un aspect essentiel des modèles tels que construits est la précision géométrique souhaitée. Un modèle de planification de la mise en œuvre correspond approximativement à une planification à l'échelle 1:50. Les zones individuelles peuvent être modélisées plus précisément ou il peut y avoir des dessins détaillés à des échelles plus précises en plus du modèle. Cependant, si l'on veut augmenter la précision géométrique de l'ensemble du modèle, il faut consentir un effort considérable. Par conséquent, il faut répondre à la question de savoir s'il existe des objectifs d'utilisation qui exigent une plus grande précision et l'effort nécessaire.

La comparaison entre la planification et la réalité peut également se faire à des niveaux très différents. Est-il suffisant que toutes les portes soient visiblement à l'endroit où elles ont été planifiées ? Ou bien a-t-on besoin de savoir exactement où la porte a été installée ? Est-il même nécessaire de mesurer le bâtiment réalisé avec, par exemple, une étude de nuages de points, et d'adapter le modèle de planification à ces dimensions mesurées au prix d'un effort considérable ? La recherche de la perfection ne devrait pas être une fin en soi. D'autre part, par exemple dans un immeuble à loyers élevés, une petite différence de surface locative peut causer une grande différence financière à la longue ; mais la même différence peut être indifférente si le bien est habité par son propriétaire.

Il est donc clair que le client doit d'abord définir exactement le degré de précision avec lequel les informations géométriques et non géométriques doivent être saisies dans un modèle conforme à l'exécution. Les coûts et la rémunération en dépendent. Il n'y a pas de norme uniforme pour l'exécution telle que construite.

L'information conforme à l'exécution peut principalement être saisie pendant la construction et intégrée dans le modèle. Par conséquent, la création d'une documentation conforme à l'exécution est une prestation spéciale de la phase 8 et non de la phase 5.

ANNEXE D : RÉMUNÉRATION DES PRESTATIONS SPÉCIALES LIÉES AU BIM

L'HOAI prévoit des taux minimum et maximum pour la rémunération des prestations de base. Ceux-ci sont déterminés selon les méthodes de calcul éprouvées du HOAI. En revanche, les honoraires pour des prestations spéciales peuvent être fixés librement (§ 3, alinéa 3, phrase 3, du HOAI). Cela permet aux architectes de proposer des prix raisonnables pour les prestations spéciales. Tandis que les barèmes de l'HOAI pour les prestations de base sont faciles à déterminer et sont régulièrement appliqués, les architectes doivent vérifier individuellement quels honoraires leur conviennent dans le cas de prestations spéciales.

Avec le système HOAI, des forfaits prédéfinis s'appliquent en fonction des exigences du projet et des coûts imputables pour la rémunération des prestations de base. Toutefois, il ne peut pas y avoir de taux forfaitaires généraux pour les prestations spéciales liées au BIM, définies pour tous les types de projets et tous les modes formulaires d'utilisation du BIM. La portée concrète de nombreuses prestations spéciales n'est pas encore prévisible. L'exemple des modèles tels que construits montre qu'un terme donné peut recouvrir des tâches très différentes. Jusqu'à présent, il n'y a pas eu de normes de mise en service, de sorte que les exigences contractuelles individuelles et les catalogues de prestations sont encore en cours de définition pour la plupart des projets BIM. Les explications sur les prestations spéciales proposées recommandent donc une rémunération en fonction du temps et du matériel.

Les architectes peuvent désormais calculer à l'avance les coûts des travaux et des matériaux en fonction des exigences contractuelles concrètes et proposer des forfaits individuels sur cette base. La priorité devrait être accordée aux valeurs empiriques. Ces montants forfaitaires circonstanciels sont particulièrement adaptés à des services éprouvés ou gérables, tels que l'élaboration d'une plate-forme de projet.

Si les valeurs empiriques requises pour les prestations BIM n'existent pas encore ou si l'effort requis n'est pas prévisible, il est conseillé d'appliquer une rémunération flexible selon des taux horaires ou journaliers à convenir. La rémunération en fonction du temps garantit aux architectes une rémunération adéquate, et de son côté le client ne paie que le travail réellement effectué. Cependant, pour les cabinets d'architectes, la facturation au temps entraîne une augmentation du travail administratif.

Vous trouverez des informations sur le contrat, la facturation et le calcul des honoraires au temps passé dans la note pratique no 45 « *Zeitmonorare* » (« Honoraires au temps passé ») de la Chambre des architectes de NRW, disponible à l'adresse www.aknw.de.

Cependant, l'architecte doit toujours se demander s'il peut fournir une prestation spéciale désirée. Dans de nombreux cas, les exigences des clients sont difficilement réalisables ou ne peuvent être satisfaites qu'avec un effort considérable et de grandes quantités de données, telles que les exigences du modèle « jusqu'à la dernière vis » ou les exigences complètes de l'exécution « tel que construit ». Une clarification exacte du rapport coût/bénéfice significatif d'une modélisation avec le client est donc nécessaire pour rendre calculables les prestations spéciales.

Outre le travail direct sur les modèles, il existe également des prestations spéciales qui peuvent être considérées comme de nouveaux domaines d'activité en dehors de la description du poste classique des architectes, tels que la mise à disposition de plates-formes de collaboration numérique ou la gestion BIM. Dans certains cas, ces avantages sont tellement éloignés du profil de service original de l'architecte qu'ils ne sont plus couverts par l'assurance responsabilité professionnelle des architectes. L'annexe F traite de ce problème.

ANNEXE E : DROIT D'AUTEUR ET PROTECTION DES DONNÉES

Trop souvent, les architectes s'appuient sur le fait que les résultats de leurs travaux sont protégés par la loi sur le droit d'auteur contre toute réutilisation non souhaitée de la part du client ou de tiers. Cependant, cette protection n'intervient que si l'œuvre créée atteint un certain niveau de conception et est donc l'expression d'une création intellectuelle personnelle. Ce n'est pas le cas pour de nombreux services de planification.

L'usage de modèles numériques et leur échange régulier avec d'autres participants au projet font qu'il est nettement plus facile de copier tout ou partie des résultats du travail et de les utiliser à d'autres fins. Dans le même temps, les bureaux d'études développeront de plus en plus leur propre savoir-faire sous la forme de sous-modèles préfabriqués ou de bases de données de composants, qui doivent être protégés en tant que fonds de commerce. Cette protection ne peut être mise en œuvre qu'au niveau contractuel.

Il n'existe pas de droits de protection juridique spéciaux pour les modèles numériques, du moins selon la législation en vigueur ou l'opinion dominante dans la littérature juridique. Un point de débat est la possibilité de prise en compte des dispositions légales pour la protection des bases de données dans l'utilisation du BIM. Cependant, selon l'opinion dominante des auteurs de ce document et selon l'opinion générale, la loi (§ 87a UrhG – *Gesetz über die Wahrnehmung von Urheberrechten und verwandten Schutzrechten* : Loi sur la gestion des droits d'auteur et des droits apparentés) ne considère une base de données que comme une compilation originale d'éléments indépendants. D'autre part, les modèles BIM sont des œuvres uniformes qui résultent de l'organisation d'informations non indépendantes. En outre, la protection de la base de données selon § 87a UrhG ne protège que l'investisseur, en tant que porteur du risque économique, qui est habituellement le client et non l'architecte.

Actuellement, on peut seulement stipuler expressément dans le contrat que les modèles numériques créés doivent être traités comme des bases de données et que l'architecte est considéré comme l'investisseur. Cela permettrait d'atteindre le niveau de protection juridique par rapport au client. Il convient toutefois de noter que de tels accords peuvent se heurter à des problèmes juridiques et n'ont d'effet qu'entre les parties contractantes (client et architecte). De tels accords contractuels ne protègent pas contre une utilisation ultérieure par des tiers. Il n'existe donc pas de protection légale des tiers comparable au droit d'auteur.

Cela montre à quel point il est important non seulement d'accepter la confidentialité par rapport au client, mais aussi d'inclure tous les autres participants au projet qui ont accès aux données créées. Le client devrait donc être tenu de conclure des arrangements contractuels appropriés pour la protection du savoir-faire, avec toutes les autres parties concernées. En outre, il doit être clair que toutes les données ne peuvent être utilisées que pour le projet de construction considéré.

Pour faire respecter ces droits, l'architecte peut avoir droit, par contrat, à des compensations raisonnables en cas d'infraction. Des réglementations sur les pénalités contractuelles sont également envisageables. Enfin, afin de contrôler la confidentialité, l'architecte peut également se voir accorder des droits à l'information au-delà de l'achèvement du projet.

En outre, les possibilités techniques pour garantir la protection des données doivent également être exploitées. Cela peut se faire en fournissant aux autres participants des modèles numériques générés uniquement dans des formats d'échange limités et non sous forme de données natives. Cela rend difficile la copie et l'utilisation ultérieure. En outre, les réservations de droits ou les avis de blocage peuvent être stockés dans le modèle lui-même, consultable par chaque utilisateur. Enfin, il est possible d'utiliser des modèles à « enveloppes », dans lesquels les ensembles de données et les composants sont remplacés par des espaces réservés (*placeholders*) pendant l'échange de données. La possibilité d'utiliser ces méthodes est régie contractuellement.

Compte tenu de l'importance croissante des méthodes de travail numériques, il est absolument souhaitable que les droits de protection juridique soient adaptés à la protection nécessaire et à la diversité des résultats des travaux numériques à l'avenir. Dès 2016, le *Deutsche Baugerichtstag* (Union des tribunaux allemands de la construction) a donc exigé que les dispositions légales de protection des données de modèles soient également promulguées dans le cadre de la protection du droit d'auteur, interdisant l'utilisation abusive de la propriété intellectuelle par d'autres participants au projet ou par des tiers. Cette demande est activement soutenue par la *Bundesarchitektenkammer* (Ordre fédéral des architectes) et les *Architektenkammer* (Ordres des architectes) des Länder.

ANNEXE F : ASSURANCE PROFESSIONNELLE POUR LES PRESTATIONS BIM

Les architectes ont généralement une obligation contractuelle de détenir une assurance de responsabilité professionnelle suffisante, et il existe des exigences légales correspondantes pour les architectes indépendants et les associations professionnelles. Les professionnels d'architecture ont évidemment tout intérêt à avoir une couverture d'assurance adéquate. Si l'on utilise la méthode BIM, il faut préciser si les prestations nouvelles ou supplémentaires sont couvertes.

Les principaux prestataires d'assurance pour architectes sur le marché allemand ne sont pas encore prononcés sur la portée des solutions d'assurance existantes par rapport au BIM, mais il est établi que toutes les prestations relevant de la profession d'architecte sont couvertes par une assurance. Le principe de neutralité des méthodes s'applique : on ne considère pas les moyens techniques utilisés par les architectes, mais l'aboutissement de leur travail.

Si les architectes mettent en œuvre les prestations de base conformément au cahier des charges de l'HOAI, cela fait partie de leur description de travail et est donc couvert par les assurances classiques, même si la méthode de planification BIM est utilisée. Sont couvertes la création de modèles numériques tout comme l'utilisation de logiciels de CAO 2D ou de planches à dessin. Étant donné que les prestations de base ajustées proposées dans le profil de service BIM BAK ne modifient pas les prestations dues au titre de l'HOAI, les prestations de base qui y sont mentionnées sont aussi couvertes.

La fonction du coordinateur BIM, c'est-à-dire la fusion de modèles spécialisés en un modèle de coordination aux fins de coordination et d'intégration, correspond aussi fonctionnellement aux prestations de base selon HOAI et est donc couverte.

La mise en œuvre de prestations spéciales doit être considérée d'une manière plus différenciée. Il faut vérifier au cas par cas si le contenu est une réalisation architecturale classique – notamment si les prestations de base sont simplement étendues ou renforcées, par exemple en demandant des détails plus précis du modèle ou une planification des coûts basée sur le modèle. D'autre part, la couverture d'assurance ne s'applique plus en cas de reprise de services d'autres intervenants (par exemple arpentage) ou s'il s'agit de fourniture de matériel et de logiciels.

Un examen attentif est également nécessaire lors de la prise en charge du BIM-Management. Une délimitation claire du contenu et de la portée du service n'a pas encore été établie. Dans la mesure où les services de planification sont fournis, la protection par une assurance de responsabilité professionnelle classique pour les architectes est possible. Toutefois, en règle générale, il s'agit d'activités de contrôle qui doivent être traitées de la même manière que les services de gestion de projet en termes de droit des assurances.

En raison du développement de la nouvelle méthode de planification BIM, la description du poste des architectes pertinente est sujette à des changements au fil du temps. Les projets BIM de portée limitée se contentant de mettre à jour les schémas de service et les interfaces HOAI n'ont rien de particulier quant à la couverture d'assurance. Dans le cas de nouvelles prestations spéciales, une vérification individuelle est requise. En cas de doute, il convient de consulter l'assureur de responsabilité civile professionnelle.

COLLABORATEURS

Contributeurs

Pour les *Architektenkammer* des Länder:

- » [Dipl.-Ing. Michael Großmann](#), architecte, mg-architekt
- » [Dipl.-Ing. Carsten Nielsen](#), architecte
- » [Dipl.-Ing. Matthias Pfeifer](#), architecte, RKW Architektur +
- » [Dipl.-Ing. Florian Scheible](#), architecte, Knippers Helbig GmbH
- » [Dipl.-Ing. Wolfgang Zimmer](#), architecte, Koschany + Zimmer Architekten KZA
- » [Dr. Florian Hartmann](#), directeur, Architektenkammer NRW
- » [Dr. Martin Kraushaar](#), directeur général, Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen

Spécialistes extérieurs

- » [Dr. Jörg L. Bodden](#), Kapellmann und Partner Rechtsanwälte mbB
- » [Prof. Dr. Klaus Eschenbruch](#), Kapellmann und Partner Rechtsanwälte mbB
- » [Dipl.-Ing. Dirk Hennings](#), BIMwelt GmbH
- » [Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Hans Lechner](#), Vienne
- » [Dr.-Ing. Thomas Liebich](#), AEC3 Deutschland GmbH

Bundesarchitektenkammer

- » [Dipl.-Ing. Martin Müller](#), vice-président
- » [Dr. Tillman Prinz](#), Directeur fédéral
- » [Dipl.-Kff. Gabriele Seitz](#), responsable Numérique
- » [Groupe projet Numérisation BAK](#)

Conception

Goldene Zeiten Berlin GmbH

Impression

Pinguin Druck GmbH, www.pinguindruck.de

Remarque sur le genre grammatical

Pour des questions de lisibilité, ce rapport ne fait pas de distinction entre les sexes. La non-différenciation en rédaction n'est liée à aucune priorité entre les sexes ; elle a des raisons exclusivement éditoriales, sans aucun jugement de valeur, et nous considérons femmes et hommes comme parfaitement égaux. Merci pour votre compréhension.

Bundesarchitektenkammer - BAK -
Bundesgemeinschaft der Architektenkammern,
Körperschaften des Öffentlichen Rechts e.V.
Askanischer Platz 4, 10963 Berlin
www.bak.de