

Dieses Projekt wurde durch den Europäischen Sozialfonds gefördert.



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf der Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

2. Zwischenbericht

VARIUS - BIM-basierte Variantenauswertung durch Simulation

Laufzeit: 01.07.2019 – 31.01.2022

Projektpartner: BauProjekt Dresden GmbH

Betrachtungszeitraum: 01.02.2020 – 30.06.2020

Datum: 27.08.2020

Autor:

Dipl.-Ing. Thomas Gröchke M.Sc.





Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	2
1.1 Übergeordnete Projektziele	2
1.2 Wissenschaftliche und technische Arbeitsziele.....	2
2 Darstellung der wissenschaftlich-technischen Ergebnisse	3
2.1 Realisierte Arbeitspakete	3
2.2 Variantenbasierter Gebäudeentwurf	3
2.2.1 Gebäudevariante 01	4
2.2.2 Gebäudevariante 02	6
2.2.3 Gebäudevariante 03	8
2.2.4 Export der Daten aus dem BIM-fähigen CAD-System ViCADO	8
2.3 Kennwertemanagement.....	9
3 Darstellung anderer wesentlicher Ereignisse	9
3.1 Eingesetzte Methoden, Maßnahmen zur Qualitätssicherung.....	9
3.2 Ergebnisse und Dokumentation	9
3.3 Beachtung von Grundsätzen/Querschnittsaufgaben	9
4 Vergleich mit dem Arbeits-, Zeit- und Finanzierungsplan	10
4.1 Änderungen in der Zielsetzung	10
4.2 Änderungen im Arbeits- und Zeitplan.....	10
5 Erfindungen und Schutzrechte	10
5.1 Ergebnisse oder Schutzrechte von dritter Seite	10
5.2 Erfindungen, Schutzrechtsanmeldungen und erteilte Schutzrechte.....	10
6 Anwendungsmöglichkeiten und Verwertung	11
6.1 Anwendungsmöglichkeiten der Projektergebnisse	11
6.2 Geplanten wirtschaftliche Verwertung der Projektergebnisse.....	11

ZUSAMMENFASSUNG

1.1 Übergeordnete Projektziele

Energieeffizientes und ressourcenschonendes Bauen muss mit dem politischen Anliegen, bezahlbaren Wohnraum zu schaffen, in Einklang gebracht werden. In Kombination mit ansprechender Architektur ergeben sich komplexe Planungsaufgaben, die mit den Mitteln des digitalen Planen und Bauens (Building Information Modeling, BIM) unterstützt werden müssen.

Die Erfordernisse von Bauherren und Betreibern sollen dabei durch das Softwaresystem VARIUS-Explorer bewertet werden. Das Tool arbeitet als Entscheidungsunterstützung für den Bauherrn (vgl. Abbildung 1), indem es Planungsvarianten mit genau den von ihm erwarteten Kennzahlen prägnant und mit einfacher Bedienung präsentiert. Dadurch können auf dieser Ebene Entscheidungen im Planungsprozess fundierter getroffen werden als durch die Vorlage von Plänen, Listen und Diagrammen (Überinformation). Varianten des Gebäudes (Geometrie, Material, Heiz- und Lüftungssystem, Nutzerverhalten usw.) können so auf Basis aktueller Planungsmethoden im Zuge eines aktiven Decision Making quantitativ bewertet werden.

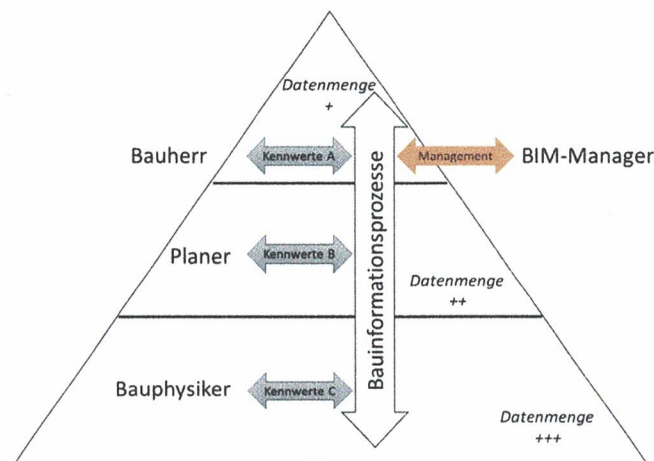


Abbildung 1: Akteure der Bauinformationsprozesse zur Variantenerstellung und Kennwerteermittlung

Die Entwicklung, Bewerbung und Anwendung des VARIUS-Explorers am Standort Sachsen liefert regionalen Simulationsexperten, Planern und Bauherren einen Wissens-, Prozess- und Technologievorsprung gegenüber ihren nichtsächsischen Mitbewerbern.

1.2 Wissenschaftliche und technische Arbeitsziele

Auf der technischen Ebene sollen im Rahmen der Software-Landschaft im Fachkomplex Softwareentwicklung der Bauherren-Varianten-Navigator „VARIUS-Explorer“ implementiert werden. Zusätzlich sollen die Anwendungen „Kennwerte-Manager“ für den BIM-Manager und „Varianten-Manager“ für den Architekten im Rahmen des VARIUS-Explorers entstehen. Diese Ziele wurden für den gesamten Projektzeitraum definiert.

Die BAUPROJEKT DRESDEN GMBH übernimmt hierbei als Praxispartner die Rolle der Bauherrschaft und des Architekten gleichermaßen. Nachdem im ersten Projektabschnitt die Planung eines Wohn- und Geschäftshauses unter praxisnahen Bedingungen beschlossen und als erster Entwurf ausgearbeitet worden war, waren im zweiten Projektabschnitt die Variantenuntersuchung sowie die jeweilige Umsetzung in IFC-Modelle Arbeitsziele. Zusätzlich sollen Fortschritte beim Erfassen und dem Management von zugeordneten Kennwerten erzielt werden.



2 DARSTELLUNG DER WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHEN ERGEBNISSE

2.1 Realisierte Arbeitspakete

Die Arbeiten des „InnoTeams“ konzentrierten sich im zweiten Projektabschnitt (1. Halbjahr 2020) auf 3 Haupt- und 9 zugeordnete Teilarbeitspakete:

AP1 – Kennwert-Manager

- TA 1.2 Stammdatenbank für Kennwerte und Regeln im Bereich Energieeffizienz
- TA 1.3 Schnittstelle EnergyPlus / NANDRAD zu Kennwerte-Modell
- TA 1.4 Schnittstelle BIM-LV-Container (DIN SPEC 91350) zu Kennwerte-Modell
- TA 1.5 VARIUS-Explorer Kennwerte-Manager Software-Applikation

AP2 – Varianten-Manager

- TA 2.1 Verlinkung von Kennwerte-Modell mit IFC-Daten
- TA 2.2 Variantenmodell: Schema zur Komposition multimodellbasierter Varianten (TA beginnend)

AP4 – Variantenbasierter Gebäudeentwurf

- TA 4.1 Planungsbegleitendes Kennwerte-Management
- TA 4.2 Objektplanung mit Varianten
- TA 4.3 Bauphysikalische Simulation

Die für den Zeitraum geplanten Aktivitäten wurden gemäß dem Arbeits- und Zeitplan realisiert. Die BAUPROJEKT DRESDEN GMBH leitete hierbei konzeptgemäß das Arbeitspaket **TA 4.2** und leistete entsprechende Zuarbeiten und Diskussionsbeiträge aus praktischer Sicht zu den übrigen Paketen.

2.2 Variantenbasierter Gebäudeentwurf

Für die im ersten Projektabschnitt begonnene praxisnahe Planung eines Wohn- und Geschäftshauses im Dresdner Stadtteil Friedrichstadt wurden drei Gebäudevarianten ausgearbeitet, die durch die Fachplanungen (Energiesimulation mit anschließendem Entwurf verschiedener Heizungssysteme) wiederum zu Untervarianten führen. Durch den Standort oder den Entwurf selbst sind jedoch nicht für jede Variante alle denkbaren Heizungssysteme sinnvoll oder möglich.

Neben der Vorentwurfsplanung, die eine Ausarbeitung der ersten Ideen noch per Handzeichnungen beinhaltet, erfolgte bis Ende Juni 2020 für die Varianten 01 und 02 die weitere Bearbeitung im Rahmen von 3D-Gebäudemodellen mithilfe der BIM-fähigen CAD-Software ViCADO, welche jeweils mindestens das Niveau einer in der Praxis üblichen Entwurfsplanung erreichen. Die Varianten wurden auf der vom Projektkoordinator (TU DRESDEN) eingerichteten Onlineplattform allen Beteiligten zur Verfügung gestellt und im Rahmen der Quartalstreffen ausführlich erläutert.

Die Datenübergabe erfolgte an die Projektbeteiligten mittels IFC-Schnittstelle. Zur Fehlerüberprüfung dienten am Markt frei verfügbare Viewer.

Allen Varianten besitzen fünf oberirdische Vollgeschosse und mind. ein Dachgeschoss im ortstypischen Mansarddach. Ein Kellergeschoss ist ebenfalls Standard. Den Rahmen bildeten stets die geltenden Baugesetze, erweitert durch die individuellen Randbedingungen der am Standort gültigen, recht restriktiven Gestaltungssatzung. Während die Straßenfassade und die Höhengliederung von Seiten der Genehmigungsbehörde stark reglementiert sind, kann die Gestaltung der Hofseite freier erfolgen. Die Arten der Immobiliennutzung sind durch die Einordnung des Standortes als „Allgemeines Wohngebiet“ gemäß § 4 der Baunutzungsverordnung festgelegt.

Im Folgenden werden die erarbeiteten Varianten kurz beschrieben. Zu allen Varianten wurden allgemeine und projektspezifische Kennwerte ermittelt.

2.2.1 Gebäudevariante 01

Die Variante 01 dient als Basisvariante. Sie ist gekennzeichnet durch eine Gewerbeeinheit im Erdgeschoss, Parkmöglichkeiten im Hof ohne Tiefgarage und einem nicht ausgebauten Oberdach.

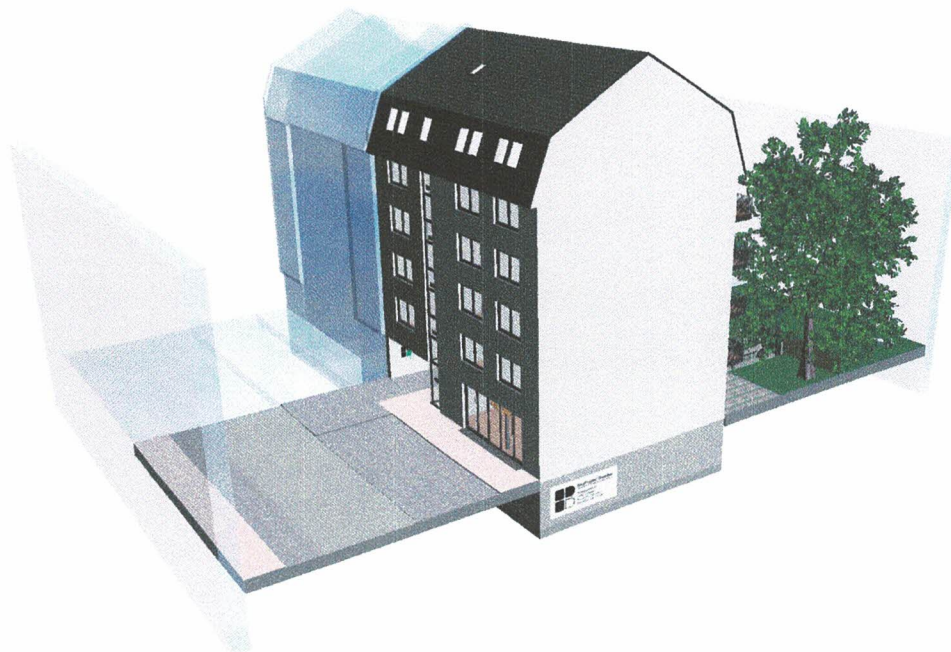


Abbildung 2: ViCADO-Modell, Variante 01, Straßenseite

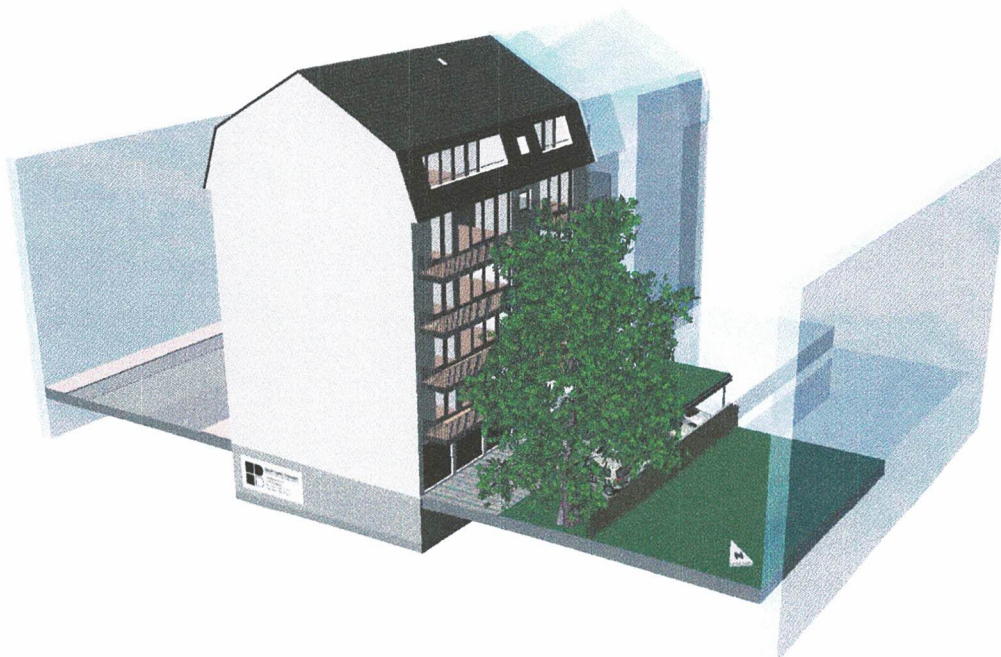
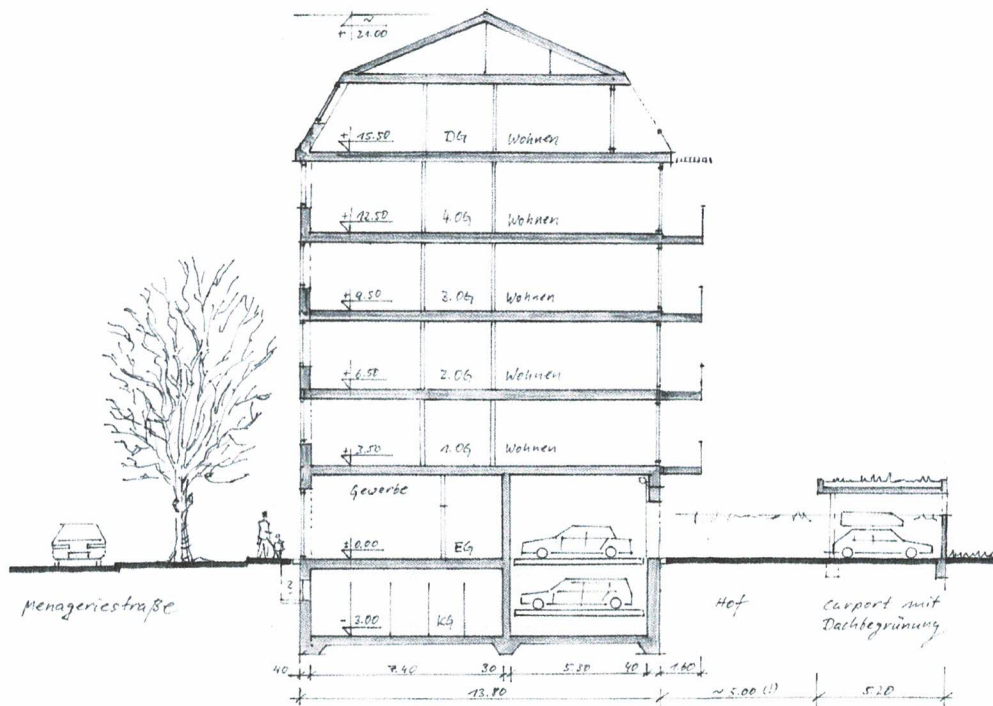


Abbildung 3: ViCADO-Modell, Variante 01, Hofseite



VARIUS! Vorentwurf D? | Schnitt A-A, M. 1:100 | von Thomas Gröbke

Abbildung 4: Querschnitt, Variante 01, nicht maßstabsgerecht



Abbildung 5: ViCADO-Modell, Variante 01, Regelgeschoss

Die Variante 01 ist gekennzeichnet durch die geringsten Investitionskosten, allerdings ebenfalls durch die geringsten Mieteinnahmen. Das Grundstück kann in Teilen ohne Bodenversiegelung verbleiben. Im Hof ist ein Teil der Parkplätze einfach unterzubringen. Dies kann jedoch eine Beeinträchtigung der Aufenthaltsqualität im Innenhof der Blockrandbebauung bedeuten, zu welchem alle Nachbarn die Balkone ausgerichtet haben.

2.2.2 Gebäudevariante 02

Die Variante 02 orientiert sich am Konzept der Nachbarbebauung, sämtliche KFZ- und Fahrradabstellmöglichkeiten im Innenhof der Blockrandbebauung nicht oberirdisch zu realisieren. Dies geschieht mittels einer Komplettbebauung des Grundstückes durch eine Tiefgarage und den durchgehenden Einsatz von Doppelparksystemen. Infolge des Verzichtes auf Gewerbeeinheiten entsteht ein reines Wohngebäude.

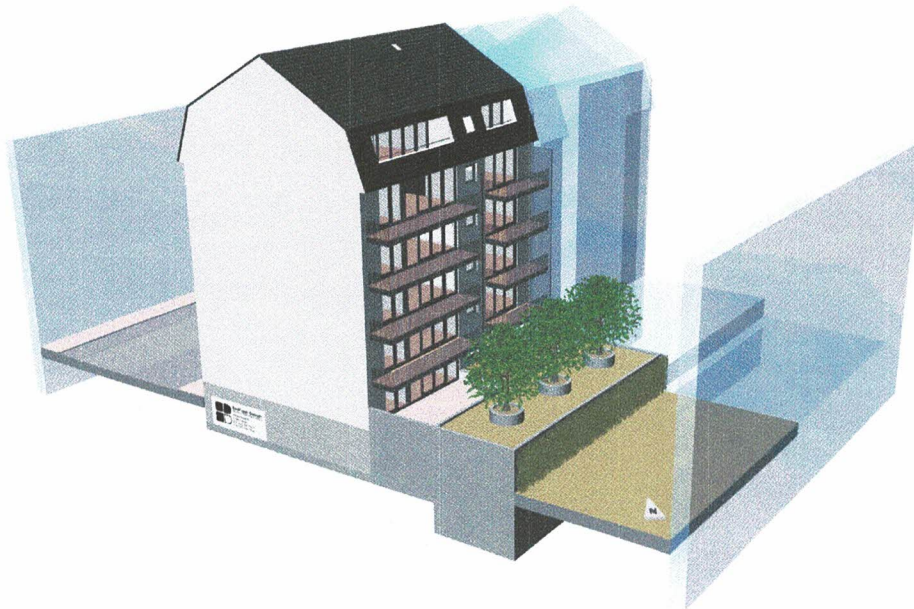


Abbildung 6: ViCADO-Modell, Variante 02, Hofseite

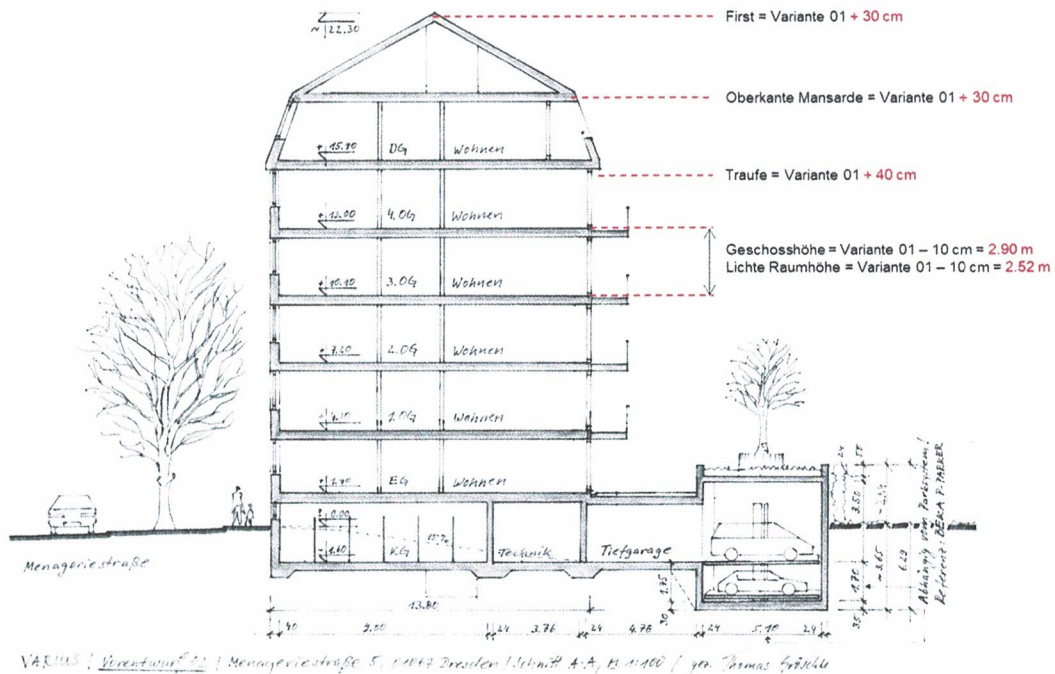


Abbildung 7: Querschnitt, Variante 02, nicht maßstabsgerecht

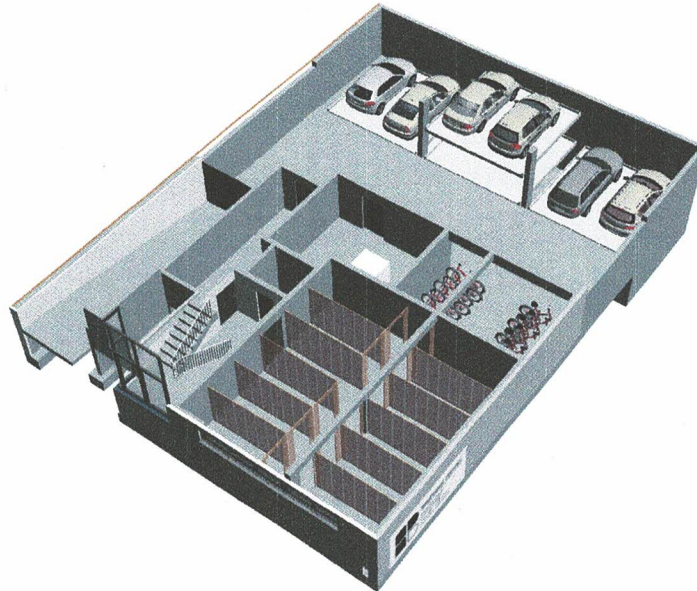


Abbildung 8: ViCADO-Modell, Tiefgarage, Variante 02



Abbildung 9: ViCADO-Modell, Hochparterre, Variante 02

Auch wenn die optische Anmutung ab dem 1. OG zur Variante 01 gleich ist, so wurde das Modell auch in diesen Geschossen verändert. Hintergrund sind Anpassungen bzgl. der Geschosshöhe und des Daches, um die Höhenaufgaben der Stadtverwaltung trotz der hinzugefügten Wohnung im Hochparterre einhalten zu können. Die Gebäudeversion führt zu einer dauerhaften Begrenzung der Müllstellplätze. Insgesamt bedarf dieser Entwurf der bisher höchsten Investitionssumme und auch erhöhter Wartungskosten für die Stellplätze, durch die höheren Mieteinnahmen ist eine Rentabilität über übliche Zeiträume möglich. Der Baugrubenverbau erfordert außerdem zeitweise Beanspruchungen der Nachbarflurstücke und somit die Zustimmung der Nachbarschaft.

2.2.3 Gebäudevariante 03

Die Variante 03 berücksichtigt die heute populäre Integration von höherpreisig vermietbaren zweigeschossigen Penthouse-Wohnungen in die obersten Etagen. Hierzu wird das in den bisherigen Varianten nicht ausgebaute Oberdach herangezogen. Im Erdgeschoss ist eine Gewerbeeinheit vorgesehen, so dass wieder eine Mischnutzung des Gebäudes entsteht.

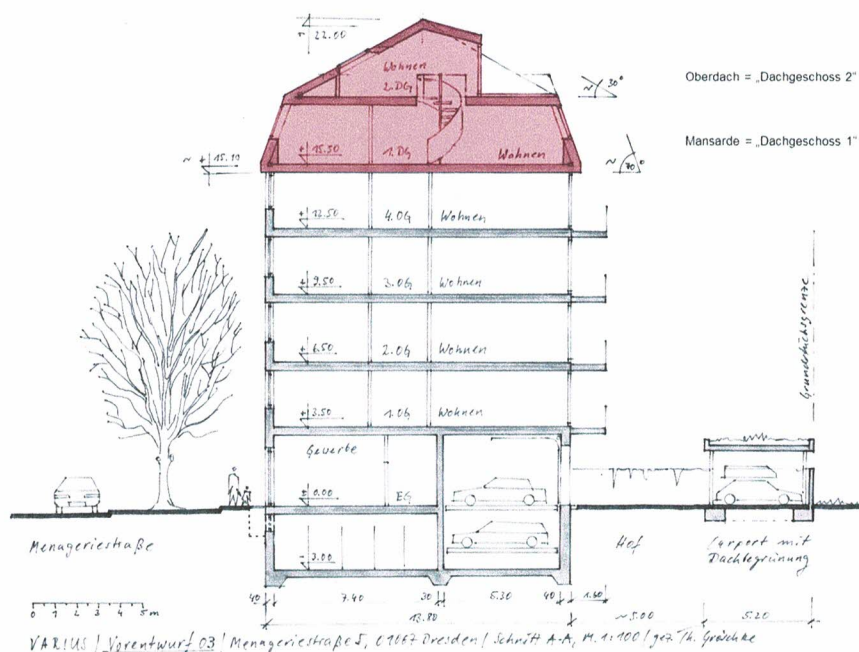


Abbildung 10: Querschnitt, Variante 03, nicht maßstabsgerecht

Der Ausbau des Oberdaches ist eine günstige Variante, die Mieteinnahmen zu erhöhen. Die vorliegende Variante ist auch mit Variante 02 kombinierbar, was bisher allerdings noch nicht abgebildet worden ist. Ohne Maßnahmen zur Luftkühlung ist die gewünschte Behaglichkeit in den Penthouse-Wohnungen allerdings nicht realisierbar. Die Umsetzung der Variante 03 in ein 3D-BIM-Modell ist Teil des nächsten Projektabschnittes.

2.2.4 Export der Daten aus dem BIM-fähigen CAD-System ViCADO

Für die Weiterverarbeitung der Daten bei den Projektpartnern ist der fehlerfreie Export der IFC-Daten eine wichtige Voraussetzung. Für die Gebäudevarianten 01 und 02 existieren verwendbare IFC-Dateien. Dieses Ergebnis lag jedoch erst nach mehreren Versuchen und Modellanpassungen vor. Fehlerhaften Übertragungen konnten durch arbeitsintensives manuelles Eingreifen in den automatisierten Verschnitt von Wänden und Decken sowie Fenstern behoben werden. Trotz einwandfreier Darstellung der Modelle in am Markt verfügbaren Viewern kam es zu unvollständigen Importergebnissen in den Programmen der Fachplaner. Insbesondere Elemente des Fenstereditors von ViCADO können hierbei zu Problemen führen.

Unabhängig von der Generierung der IFC-Dateien befinden sich aktuell Abweichungen zwischen der im CAD-Programm integrierten Flächenermittlung und der Musterlösung in der Klärung.

Insgesamt eignet sich die verwendete CAD-Software für den vorgesehenen Einsatz. Es zeigt sich vielmehr, dass ein absolut fehlerfreier Austausch von IFC-Modellen zwischen Projektpartnern, die jeweils andere Softwareanbieter bevorzugen, zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht in allen Bereichen ohne Nacharbeiten sichergestellt ist. Mit fortschreitender Verbreitung der BIM-basierten Planung wird sich der Austausch stetig verbessern.



2.3 Kennwertemanagement

Die im ersten Projektabschnitt festgelegten Kennwerte wurden bei allen Gebäudevarianten erneut ermittelt und im Rahmen von Präsentationen gegenübergestellt. Hierbei entstehen allgemeine (Geometriewerte, Herstellungskosten, Mieteinnahmen u.a.) sowie projektspezifischen Kennwerte (Abhängigkeit von Nachbarn u.a.). Die Einarbeitung der Kennwerte in die von ACE-3 betreute Plattform BIMQ ist von der BAUPROJEKT DRESDEN GMBH zu großen Teilen erfolgt.

3 DARSTELLUNG ANDERER WESENTLICHER EREIGNISSE

3.1 Eingesetzte Methoden, Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Für die erfolgreiche Realisierung der Arbeitspakete und ihre Qualitätssicherung wurde eine iterative Arbeitsmethode eingesetzt. Diese war sowohl im Fall der Programmieraufgaben als auch den planungsbegleitenden Managementaufgaben erforderlich, um die entsprechenden Daten abzufragen, abzubilden und Schritt für Schritt zu ergänzen und zu präzisieren. Dafür wurden regelmäßige Absprachen mit Projektpartnern durchgeführt, sowohl in Form von telefonischen Konferenzen als auch Vor-Ort-Meetings für die Besprechung der Arbeitsschritte in dem jeweiligen Teilpaket. Zusätzlich wurden jede 3 Monate Jour fixe organisiert, bei denen Vertreter aller Projektpartner beteiligt waren und den aktuellen Stand der Arbeiten vorgestellt haben. Gemeinsame Jour Fixe ermöglichten überdies die Diskussion über das weitere Vorgehen und die Festlegung einer abgestimmten Strategie für den weiteren Projektabschnitt. Die TUD führt überdies als Koordinator ein Risikomanagement zur Absicherung organisatorischer Risiken durch.

3.2 Ergebnisse und Dokumentation

In der zweiten Projektphase lag der Schwerpunkt für die BAUPROJEKT DRESDEN GMBH auf der Objektplanung des als Modellprojekt festgelegten Wohn- und Geschäftshauses in Varianten. Für jede Variante war es notwendig, zunächst in die Vorentwurfsplanung zurückzukehren und die Randbedingungen mit Handzeichnungen abzuklären. Auf dieser Grundlage entstanden anschließend für die Varianten 02 und 03 dreidimensionalen CAD-Modelle, die dann über eine IFC-Schnittstelle exportiert wurden und nun allen Projektpartnern als Grundlage für Simulationen und Kennwertermittlungen zu Verfügung stehen. Die übertragenen Daten sind für die Zwecke im Rahmen des VARIUS-Projektes ausreichend, auch wenn eine absolut fehlerfreie Übertragung der Modelle zwischen den Partnern bisher nicht in jedem Fall gewährleistet ist. Die Ursachen befinden sich aktuell in der Klärung. Prinzipiell bildet dieser Umstand die aktuelle Planungspraxis ab.

Für jede Entwurfsvariante ermittelte die BAUPROJEKT DRESDEN GMBH allgemeine und entwurfsspezifische Kennwerte. Zusätzlich erfolgte von den Projektpartnern Simulationsberechnungen zum winterlichen und sommerlichen Wärmeschutz und die Auswertung verschiedener Heizungssysteme. Auch erfolgten erste Betrachtungen zur Nachhaltigkeit.

Die Präsentation der Arbeitsergebnisse erfolgte innerhalb der regelmäßigen Projekttreffen. Sie stehen jedem Teilnehmer auf der eingerichteten Cloudanwendung in Form von Dateien in den Formaten .ppt, .xls und .pdf zur Verfügung. Alle Architekturmodelle sind als IFC-Daten hinterlegt.

3.3 Beachtung von Grundsätzen/Querschnittsaufgaben

Die Betrachtungen der energierelevanten Kennwerte und Schwerpunktlegung auf die Anwendungsfälle: Energieberechnung, Energiekosten- und Lebenszykluskostenschätzung entsprechen der Zielsetzung des Vorhabens: Beitragsleistung zum nachhaltigen Bauen und energieeffizienten Betreiben von Wohngebäuden und demzufolge zum Grundsatz Umwelt und Ressourcenschutz.



Aspekte wie Geschlecht, Herkunft oder körperliche Beeinträchtigung spielen keine Rolle. Alle Kooperationspartner setzen die Gleichstellung von Frauen und Männern sowie die Chancengleichheit und Nichtdiskriminierung in ihren Unternehmen um. Die Auswahl der Projektbearbeiter/innen erfolgte ausschließlich auf Grundlage der Qualifikationen sowie Kompetenzen des Personals und dessen Erfahrungen auf dem jeweiligen Fachgebiet.

Die Querschnittsaufgaben wie „Soziale Innovation“ und/oder „Transnationale Zusammenarbeit“ wurden im Projektantrag nicht berücksichtigt und aus dem Grund hier nicht näher betrachtet.

4 VERGLEICH MIT DEM ARBEITS-, ZEIT- UND FINANZIERUNGSPLAN

4.1 Änderungen in der Zielsetzung

Es ergeben sich keine Änderungen in der Zielsetzung.

4.2 Änderungen im Arbeits- und Zeitplan

Insgesamt ergaben sich in diesem Sachberichtszeitraum keine wesentlichen Abweichungen vom Projektantrag (vgl. Abbildung 11). Die im Antrag formulierten Aufgabenstellungen konnten in der Projektbearbeitung konkretisiert und gemäß der diesem Sachberichtszeitraum zugehörigen Arbeitspakete umgesetzt werden.

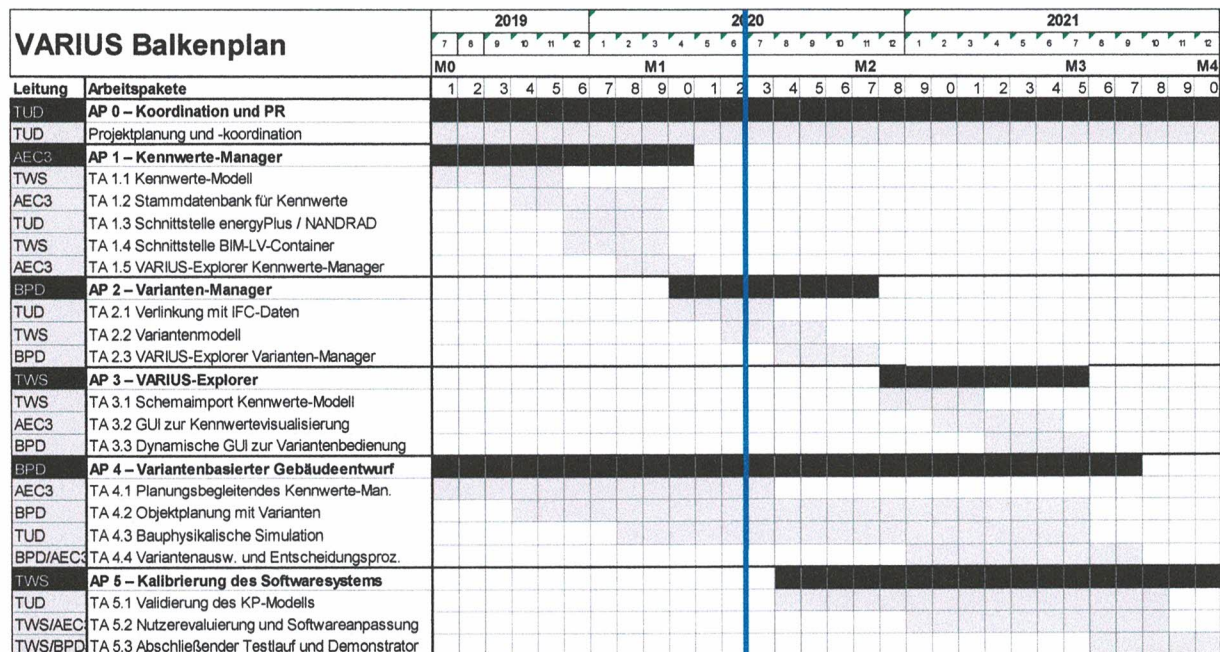


Abbildung 11: Arbeits- und Zeitplan laut Antrag, Ende Berichtszeitraum ist durch senkrechte Linie gekennzeichnet.

5 ERFINDUNGEN UND SCHUTZRECHTE

5.1 Ergebnisse oder Schutzrechte von dritter Seite

Keine im Berichtszeitraum.

5.2 Erfindungen, Schutzrechtsanmeldungen und erteilte Schutzrechte

Keine im Berichtszeitraum.



6 ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN UND VERWERTUNG

6.1 Anwendungsmöglichkeiten der Projektergebnisse

Der gesellschaftliche Nutzen wird im Laufe der Projektzeit und mit der Bereitstellung der zur Entwicklung stehenden Tools erwartet. Für die Erhöhung der positiven gesellschaftlichen, regionalen und gesamtwirtschaftlichen Impulse, die Wahrnehmung der Notwendigkeit bauphysikalischer Simulation, Erhöhung der Gebäudeenergieeffizienz bei anspruchsvoller Architektur, Ausrichtung von BIM- Informationsprozessen auf Bauherren-Entscheidungsprozesse sowie die Wahlfreiheit existierender Bausoftwaressysteme durch Datenaustausch mit hoher Interoperabilität wurden im Rahmen des ersten Projektabschnitts seitens jeden Partners Vorschläge gemacht und diese gemeinsam zur Strategie beim Jour fixe verknüpft. Die Strategie sieht u.a. die folgende Aspekte vor: die Verbreitung von Simulationen auch bei typischen Bauprojekten und in der früheren Phase durch die Demonstration mit Hilfe des VARIUS-Explorers und der energieeffizienten Kennwerte, die Senkung der Kosten für Simulationen durch Nutzung eines Konzeptes von generischen Gebäuden, CO₂-Einsparungen, Verbreitung des OPENBIM-Ansatzes durch Integration von softwareneutralen Datenformaten in dem VARIUS-Explorer und damit keine Bindung an bestimmte Software. Die im Projektantrag erwähnten Ziele auf der gesellschaftlichen Ebene können damit mit den vorgeschlagenen Lösungen und der Vermarktungsstrategie direkt und indirekt bewirkt werden. Die Umsetzung der Strategie ist für die weiteren Projektabschnitte geplant.

Generell entstanden im ersten Projektabschnitt keine wesentlichen Abweichungen zum Projektantrag. Das dort vorgestellte Arbeitsprogramm wurde gemeinsam mit Projektpartnern weiter detailliert und die Aufgaben verteilt. Die erteilten Auflagen wurden sowohl projektspezifisch als auch finanziell eingehalten.

6.2 Geplanten wirtschaftliche Verwertung der Projektergebnisse

Die aktuelle Planungspraxis im Bauwesen ist geprägt von dezentraler Informationshaltung, weswegen selbst wichtige Bauherrenentscheidungen oft auf lückenhafter Informationsbasis getroffen werden. Die Daten stehen hierbei meist nur in Form von für Einzelszenarien händisch aufbereiteten Exceltabellen und Grafiken zur Verfügung. Diese Arbeitsweise ist fehleranfällig und aufgrund der fehlenden dynamischen Darstellung meist wenig anschaulich.

Mit dem VARIUS-Explorer steht zukünftig ein Werkzeug bereit, mit welchem die BAUPROJEKT DRESDEN GMBH die Bauherrschaft durch die Verdichtung von fachlichen Expertisen an zentraler Stelle sehr viel effektiver und anschaulicher bei Investitionsentscheidungen unterstützen kann. Dadurch erhöht sich auch die Rechtssicherheit für den Fall des Vorwurfes von Beratungsfehlern.

Mit der Software ist es möglich, die nach der Honorarordnung gesondert zu vergütenden „Besondere Leistungen“ auf effektive Art und Weise anzubieten. Dies betrifft vor allem die Untersuchung von alternativen Lösungsansätzen einschließlich einer belastbaren Kostenbewertung, die Bewertung der Nachhaltigkeit oder Studien zur Wirtschaftlichkeit. Die mit dem VARIUS-Explorer ermöglichte anschauliche Auswertung komplexer Fragestellungen auf breiter Informationsbasis ist hierbei ein Alleinstellungsmerkmal in der Planungsbranche.

Dresden, 27.08.20

Ort, Datum


 Dipl.-Ing. Thomas Gröschke M.Sc. 0177.4531417



BauProjekt Dresden
 Gesellschaft mit beschränkter Haftung
 Schäferstraße 61
 01067 Dresden
 Fon: 0351 206 174 01
 Fax: 0351 206 174 03