



**TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN**  
Vienna | Austria

## **DIPLOMARBEIT**

Automatisiertes Erstellen von Parifizierungsplänen  
für Nutzwertgutachten

**ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades  
eines Diplom-Ingenieurs unter der Leitung**

**Georg Suter**

Ao.Univ.Prof.Dipl.-Arch.Dr.phil.

E259

Institut für Architekturwissenschaften

**Eingereicht an der Technischen Universität Wien**  
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

**Jakob Mayer**

01325523

Wien, am

## **Zusammenfassung**

Um Wohnungseigentum in Österreich zu begründen, müssen für die Wohnungseigentumsobjekte Nutzwerte von einem Sachverständigen festgesetzt werden. Aus der Summe der einzelnen Nutzwerte lassen sich in weiterer Folge die für den Erwerb von Wohnungseigentum erforderlichen Mindestanteile ermitteln. Grundlage für die Berechnung der Nutzwerte sind die Nutzflächen, welche entweder anhand von Konsensplänen (Planmaß) oder nach dem Naturmaß vor Ort erstellt werden. Diese Arbeit beschäftigt sich mit letzterem, mit dem Erstellen von sogenannten Parifizierungsplänen nach dem Naturmaß. Um den Zeitaufwand zu verringern, die Kontrolle vor Ort zu ermöglichen und die Fehleranfälligkeit zu minimieren, wurde ein Tool entwickelt, welches das Erstellen von Parifizierungsplänen optimieren und automatisieren soll. Dieses auf einem Partikel-Spring Systems basierende Tool verarbeitet die eingehenden Daten automatisiert vor Ort und berechnet sowohl die Raumgeometrie als auch die Nutzflächen. Es soll somit möglich sein, die fertigen Parifizierungspläne, eine tabellarische Aufstellung und Berechnung der Nutzflächen bereits vor Ort, kurz nach dem Vermessen, an das Büro zum Erstellen des Nutzwertgutachtens zu übermitteln. Die Anwendbarkeit des entwickelten Tools wurde anhand eines Beispiels aus der Praxis getestet.

**Schlagwörter:** Parifizierungsplan, automatisierte Raumvermessung, Nutzflächenberechnung, Nutzwertgutachten

## **Abstract**

In order to establish condominium ownership in Austria, a surveyor has to determine the minimum shares (Mindestanteile) of all condominium objects of a property. These can be estimated by the utility values (Nutzwerte), which are calculated by the usable area. If it is not possible to determine the usable area from drawings, measurements have to be taken on site. The measured lengths, the room geometry and the resulting usable area are documented by drawings, which are called “Parifizierungspläne”. In order to save time, enable on-the-spot checks and minimize the risk of errors, a tool has been developed to optimize and automate the creation of such drawings. The tool is based on a particle-spring system and automatically processes incoming data on site and calculates the room geometry and usable area. Complete “Parifizierungspläne”, a tabular list of the usable areas as well as an illustration of the calculation for each condominium may be sent to the office shortly after the measurement, to create the utility value survey (Nutzwertgutachten). The tool has been tested in practice with an example building.

**Key words:** Parifizierungsplan, automated room measurement, usable area calculation, utility value survey

## **Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich mich bei all jenen bedanken, die durch ihre fachliche und persönliche Unterstützung zum Gelingen dieser Diplomarbeit beigetragen haben.

Zuerst gebührt mein Dank Herrn Prof. Georg Suter, der meine Diplomarbeit betreut und begutachtet hat. Für die hilfreichen Anregungen und die konstruktive Kritik bei der Erstellung dieser Arbeit möchte ich mich herzlich bedanken.

Weiterhin danke ich DI Heinrich Trimmel und seinem Team aus dem Architektur- und Sachverständigenbüro Trimmel, für wertvollen Input und die Zurverfügungstellung von Literatur und Unterlagen.

Ebenso gilt mein Dank meiner Familie und meiner Freundin, die mich in der Zeit der Erstellung dieser Arbeit unterstützt und immer wieder ermutigt haben.



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Rechtliche Grundlagen .....</b>	<b>5</b>
2.1	<i>Nutzwertgutachten .....</i>	5
2.1.1	Wohnungseigentumsobjekte .....	6
2.1.2	Zubehör-Wohnungseigentum .....	9
2.1.3	Allgemeine Teile der Liegenschaft.....	10
2.1.4	Zu- und Abschläge .....	11
2.1.5	Berechnung des Nutzwertes.....	15
2.2	<i>Ermittlung der Nutzfläche .....</i>	19
2.2.1	Durchbrechungen und Ausnehmungen.....	21
2.2.2	Stiegen, Treppen und Podeste .....	27
2.2.3	Loggias, Balkone und Terrassen .....	28
2.2.4	Maßgenauigkeit.....	29
<b>3</b>	<b>Erstellen von Parifizierungsplänen .....</b>	<b>31</b>
3.1	<i>Vermessungsmethoden .....</i>	31
3.2	<i>Messungengenauigkeiten .....</i>	34
<b>4</b>	<b>Automatisiertes Erstellen von Parifizierungsplänen .....</b>	<b>38</b>
4.1	<i>Anforderungen .....</i>	38
4.2	<i>Implementierung .....</i>	39
4.2.1	Grasshopper für Rhinoceros.....	39
4.2.2	Kangaroo Plug-In für Grasshopper .....	40
4.2.3	Disto Transfer Bluetooth .....	41
4.3	<i>Arbeitsablauf des Benutzers .....</i>	41
4.3.1	Vorbereitungen im Büro.....	42
4.3.2	Arbeitsablauf vor Ort.....	43
4.3.3	Weiterverarbeitung der Daten .....	47
4.4	<i>Funktionsweise des Tools .....</i>	50
4.4.1	Partikel-Spring Systeme.....	50
4.4.2	Berechnung der Raumgeometrie .....	53
4.4.3	Erstellen von Raumverbindungen .....	56
4.4.4	Triangulierung .....	58
4.4.5	Layoutierung.....	60
<b>5</b>	<b>Validierung .....</b>	<b>62</b>
5.1	<i>Methodik .....</i>	62
5.2	<i>Ergebnisse .....</i>	65
5.2.1	Nutzfläche.....	65
5.2.2	Mindestanteile .....	68
5.2.3	Zeitaufwand.....	70
5.3	<i>Diskussion.....</i>	72
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>74</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>75</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>77</b>

<b>Glossar .....</b>	<b>78</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>81</b>
<i>Nutzwertgutachten.....</i>	<i>81</i>
<i>Parifizierungspläne .....</i>	<i>101</i>
<i>Planunterlagen .....</i>	<i>108</i>
<i>Diagramm des Arbeitsablaufes zur Erstellung eines Nutzwertgutachtens.....</i>	<i>115</i>
<i>Diagramm des Arbeitsablaufes zur automatisierten Erstellung von Parifizierungsplänen.....</i>	<i>118</i>

# 1 Einleitung

In Österreich können grundsätzlich drei Arten von Eigentum unterschieden werden, das Alleineigentum, das Miteigentum und das Wohnungseigentum.

Das Alleineigentum sowie das Miteigentum werden im ABGB (Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch) geregelt, wo auch der Begriff des Eigentums an sich definiert wird. § 353 ABGB: *„Alles, was jemanden zugehört, alle seine körperlichen und unkörperlichen Sachen, heißen sein Eigentum“*. Auch das Recht selbst wird in §354 ABGB definiert: *„Als ein Recht betrachtet, ist Eigentum das Befugnis, mit der Substanz und den Nutzungen einer Sache nach Willkür zu schalten und jeden anderen davon auszuschließen“*. Diese Willkür erfährt jedoch in der Rechtsordnung z.B. durch Flächenwidmung und Vorschriften aus der Bauordnung Beschränkungen, um zu verhindern, dass dadurch andere beeinträchtigt oder geschädigt werden. Miteigentum erlaubt im Gegensatz zum Alleineigentum mehreren Personen Eigentümer einer Sache zu sein, d.h. die Eigentümer teilen sich ein Gebäude auf einer Liegenschaft nach bestimmten Anteilen (z.B. 1/10). Man spricht auch von „ideellen Anteilen“, da das Eigentumsrecht und nicht die Sache selbst untereinander aufgeteilt wird. Die Miteigentümer besitzen somit keine realen Teile der Liegenschaft, sondern nur Teile des Rechts an der Sache. Wenn z.B. drei Söhne von ihrer Mutter ein Grundstück samt dreistöckigem Haus erben, werden diese Miteigentümer und erhalten einen ideellen Anteil von einem Drittel an der Liegenschaft. Mit diesen Anteilen besitzt jedoch nicht jeder Sohn ein Stockwerk des Hauses, sondern jedem gehört das gesamte Gebäude, sie teilen sich nur das Recht an der Sache. (Law-experts, 2018)

Eine weitere Art des Miteigentums stellt das Wohnungseigentum dar. Dies wird bereits bei den Begriffsbestimmungen § 2 Abs 1 im WEG (Wohnungseigentumsgesetz) ersichtlich: *„Wohnungseigentum ist das dem Miteigentümer einer Liegenschaft oder einer Eigentümerpartnerschaft eingeräumte dingliche Recht, ein Wohnungseigentumsobjekt ausschließlich zu nutzen und allein darüber zu verfügen“*. Wohnungseigentum ist also auch kein realgeteiltes Eigentum, wie es oft im allgemeinen Sprachgebrauch fälschlicherweise bezeichnet wird. Dem Miteigentümer gehört seine Wohnung nicht, jedoch hat er das Recht, seine Wohnung ausschließlich zu nutzen und allein darüber zu verfügen. Er kann somit ohne die Erlaubnis der restlichen Miteigentümer, in dieser Wohnung wohnen, sie vermieten oder sie verkaufen. (Tschütscher, 2018)

Um Wohnungseigentum in Österreich zu begründen und zu erwerben, werden nach § 308 ABGB zwei Akte benötigt: „*Ohne Titel und rechtliche Erwerbungsart kann kein Eigentum erlangt werden*“. Einerseits muss ein Titel vorhanden sein um Wohnungseigentum zu begründen, welcher z.B. ein Vertrag oder ein gerichtliches Urteil sein kann. Andererseits wird auch ein entsprechender Modus benötigt, um Wohnungseigentum zu erwerben. Dieser Modus stellt die Eigentumsübertragung/die Übereignung dar und erfolgt beim Erwerb von Wohnungseigentum durch die Eintragung in das Grundbuch (Uibk, 2018). Zu beachten ist, dass eine Wohnungseigentumsbegründung nur dann zulässig ist, wenn sie sich auf die gesamte Liegenschaft bezieht, also auf alle wohnungseigentumstauglichen Objekte. Erworben werden kann Wohnungseigentum von jedem Miteigentümer, dessen Anteil dem Mindestanteil entspricht (§5 Abs 1 WEG). Diese Mindestanteile stellen die Anteile von einem Nutzwert eines Wohnungseigentumsobjektes zum Gesamtnutzwert (die Summe der Nutzwerte aller Wohnungseigentumsobjekte auf einer Liegenschaft) dar. Beträgt z.B. der Nutzwert eines Wohnungseigentumsobjekt 95 und ergeben alle anderen Nutzwerte zusammen den Gesamtnutzwert 1025, so besitzt der Miteigentümer einen Mindestanteil von 95/1025. Das Wohnungseigentum ist mit diesem Mindestanteil nach § 11 Abs 1 WEG untrennbar verbunden. „*Es kann nur mit diesem zusammen beschränkt, belastet, veräußert, von Todes wegen übertragen und der Zwangsvollstreckung unterworfen werden*“. Weiters darf dieser mit dem Wohnungseigentum untrennbare verbundene Mindestanteil, solange das Wohnungseigentum besteht, außer im Fall einer Eigentümerpartnerschaft, nicht geteilt werden (§ 12 Abs 1 WEG). Würde man also seine 4-Zimmer Wohnung mit einem Mindestanteil von 120/1035 verkaufen wollen, so müsste man auch die Mindestanteile veräußern. Ein Verkauf von einzelnen Zimmern ist nicht möglich.

Nach diesen Mindestanteilen können des weiteren auch die Aufteilungen der Aufwendungen geregelt werden (§ 32 Abs 1 WEG). Diese Aufwendungen setzen sich aus den Betriebskosten (Wasser- und Abwassergebühr, Müllabfuhr, Stiegenhaus- Hofbeleuchtung, Versicherungen...), Aufwendungen für Gemeinschaftsanlagen (Aufzüge, Waschküche, Grünanlagen...), Verwaltungskosten, Kosten von Erhaltungs- und Verbesserungsarbeiten (Arbeiten an Fassade, Dach, Außenfenster...), Annuitäten (Kredite für einen Teil der Herstellungskosten), sowie Beiträge zur Rücklage (Vorsorge für künftige Aufwendungen) zusammen (Immowelt, 2018). Werden diese Aufwendungen von Wohnungseigentümern nach dem Verhältnis ihrer Miteigentumsanteile getragen, so spricht man von der „normalen“ Aufteilung. Weitere mögliche Aufteilungen der Aufwendungen gibt es, werden aber in dieser Arbeit nicht näher erläutert.

Eine Frage, die sich nun stellt, ist, wer diese Mindestanteile ermittelt und wie diese berechnet werden. Um die Mindestanteile zu bestimmen wird ein Sachverständiger zur Erstellung eines Nutzwertgutachtens beauftragt, in welchem den einzelnen Wohnungseigentumsobjekten Nutzwerte zugewiesen werden. Um diese zu berechnen, müssen die jeweiligen Nutzflächen ermittelt werden, die mit wertverminderten oder werterhöhenden Faktoren die Grundlage für die Berechnung bilden. Grundsätzlich ist die Nutzfläche *„auf Grund des behördlich genehmigten Bauplans zu berechnen. Ist dies jedoch nicht möglich oder wird eine Abweichung des Bauplans vom Naturmaß des jeweiligen Wohnungseigentumsobjekts um mehr als 3 vH erwiesen, so ist dessen Nutzfläche nach dem Naturmaß zu berechnen“* (§ 7 WEG). Das Mietrechtsgesetz § 17 Abs 3 geht sogar noch weiter und verlangt die Nutzfläche nicht nur bei einer Abweichung von mehr als 3 vH vom genehmigten Bauplan nach dem Naturmaß zu berechnen, sondern auch bei allen Gebäuden, bei denen die Baubewilligung vor dem 1. Jänner 1985 erteilt wurde. Muss die Nutzfläche nach dem Naturmaß berechnet werden, so werden sogenannte Parifizierungspläne erstellt. Diese stellen keine bautechnischen Pläne dar, sondern dienen lediglich zur Darstellung des Raumgefüges und zur Ermittlung der Nutzfläche. Ein beispielhaftes Nutzwertgutachten sowie Parifizierungspläne befinden sich im Anhang.

Um diese Parifizierungspläne anzufertigen, müssen zuerst die einzelnen Längen vor Ort vermessen werden. Dies erfolgt in den meisten Fällen mit einem Laserdistanzmessgerät. Die einzelnen Wandlängen, sowie die gemessenen Diagonalen werden auf einer Handskizze oder auf den vorhandenen/veralteten Plänen eingetragen. Im Büro werden dann diese Handskizzen von einem technischen Zeichner als Vorlage verwendet, um die eigentlichen Pläne in einem CAAD-Programm zu erstellen. Diese zwei Arbeitsschritte, die meist auch von zwei unterschiedlichen Personen ausgeführt werden, ermöglichen dem Vermessenden vor Ort wenig Kontrolle, sind mit dem Anfertigen von Handskizzen vor Ort und CAAD-Plänen im Büro mit erhöhtem Zeitaufwand verbunden und sind durch das mehrmalige Verarbeiten der Daten einer erhöhten Fehleranfälligkeit unterworfen. Um den Zeitaufwand zu verringern, die Kontrolle vor Ort zu ermöglichen und die Fehleranfälligkeit zu minimieren, wurde ein Tool entwickelt, welches das Erstellen von Parifizierungsplänen optimieren und automatisieren soll. Dieses auf einem Partikel-Spring System basierende Tool verarbeitet die eingehenden Daten automatisiert vor Ort, berechnet die Raumgeometrie und die Nutzflächen. Es wäre somit möglich, die fertigen Parifizierungspläne, eine tabellarische Aufstellung der Nutzflächen und Berechnung der Nutzflächen bereits vor Ort, kurz nach dem Vermessen, an das Büro zum Erstellen des Nutzwertgutachtens zu übermitteln.

Zuerst wird auf die rechtlichen Grundlagen, die für das Erstellen eines Nutzwertgutachtens bzw. für die Ermittlung der Nutzfläche wesentlich sind, näher eingegangen. Des Weiteren werden unterschiedliche Vermessungsmethoden auf die Einsetzbarkeit für das Erstellen von Parifizierungspläne analysiert und verglichen. Auf Erfahrungswerte aus der Praxis wird zurückgegriffen, um die Fehlerquellen sowie die Messprobleme aufzuzeigen. Aufgrund dieser Überlegungen werden die Anforderungen für die Entwicklung des Tools definiert. Die verwendeten Programme werden vorgestellt, und die nötigen Arbeitsschritte zur Bedienung des Tools erläutert. Nachdem der Arbeitsablauf mittels des Tool bekannt ist, wird die Funktionsweisen der einzelnen Schritte beschrieben. Zum Schluss wird das Tool auf seine Anwendbarkeit im tatsächlichen Arbeitsalltag getestet. Dafür wird ein Mustergutachten einer beispielhaften Liegenschaft erstellt. Die Ergebnisse werden bezüglich der Genauigkeit der Nutzfläche, der daraus folgenden Genauigkeit der Mindestanteile, sowie den Zeitaufwand und weitere Vor- und Nachteile verglichen.

## 2 Rechtliche Grundlagen

Um zu verstehen, welche gesetzlichen Anforderung das Erstellen von Parifizierungsplänen erfüllen muss, werden zuerst die rechtlichen Grundlagen erläutert. Dabei ist es nicht nur wichtig zu wissen, welchen Regelungen die Nutzflächenermittlung unterworfen ist, sondern auch zu verstehen, welche Leistungen in weiterer Folge erbracht werden müssen, um ein Nutzwertgutachten zu erstellen.

### 2.1 Nutzwertgutachten

Ziel eines Nutzwertgutachtens ist die Ermittlung der Nutzwerte und Mindestanteile der Wohnungseigentumsobjekte, die sich auf der zu bewertenden Liegenschaft befinden, um Wohnungseigentum zu begründen. Das Nutzwertgutachten bildet somit die Grundlage für die grundbücherliche Eintragung und kann von einem Ziviltechniker oder einem Sachverständigen für das Bau- oder Immobilienwesen erstellt werden. Der Nutzwert ist dabei eine Berechnungsgröße für den Liegenschaftsanteil eines Wohnungseigentumsobjektes und dient in weiterer Folge in der Form des Mindestanteils als Kriterium für die Aufteilung der Aufwendungen. Die Festsetzung von Nutzwerten und somit die Begründung von Wohnungseigentum ist jedoch nur dann zulässig, wenn es sich um ein wohnungseigentums-taugliches Objekt handelt und das Objekt von der Zweckbestimmung her zur Wohnungseigentumsbegründung vorgesehen ist (Böhm, Eckharter, Karl, & Heindl, 2018). An allgemeinen Teilen der Liegenschaft kann somit kein Wohnungseigentum begründet werden (WEG § 3 Abs 2). Was man unter den Begriffen wohnungseigentums-taugliches Objekt, allgemeine Teile der Liegenschaft und auch Zubehör-Wohnungseigentum versteht, und welche Teile einer Liegenschaft in diese Kategorien fallen, wird in den nachfolgenden Punkten 2.1.1-2.1.3 erläutert.

Für die Anfertigung ist es erforderlich zuerst einige Grundlagen zu ermitteln. Dazu zählen alle relevanten Bescheide sowie die zugehörigen Konsenspläne aus dem Bauakt, die Topographie (wohnungsweise Zusammenfassung der Nutzfläche) und die zivilrechtlichen Vereinbarungen. Ist es nicht möglich, die Nutzfläche nach dem behördlich genehmigten Bauplan zu berechnen, so müssen noch zusätzlich die Naturmaße sowie die daraus resultierende Nutzfläche ermittelt werden. Zivilrechtliche Vereinbarungen können z.B. durch Beantwortung von Fragelisten durch die Wohnungseigentümer-Gemeinschaft bzw. durch deren Vertretern in Erfahrung gebracht werden. Dabei kann gefragt werden, wie allgemeine Teile der Liegenschaft genutzt werden, ob zubehörfähige Objekte, wie z.B. Parteienkeller, als Zubehör gewidmet werden sollen, oder ob diese im allgemeinen Teil der Liegenschaft verbleiben. Weiters können andere

Benützungsregelungen vereinbart werden, die zwar nicht Gegenstand des Nutzwertgutachtens sind, jedoch auch separat grundbücherlich sichergestellt werden können. Wurde die Grundlagenermittlung abgeschlossen, die Nutzfläche nach Planmaß oder Naturmaß abgeklärt, sowie die Liegenschaft vor Ort besichtigt, können die Nutzwerte berechnet werden. Um diese zu berechnen, werden sogenannte Zu- und Abschläge definiert, welche in Punkt 2.1.4 näher erläutert werden. Zuschläge stellen dabei werterhöhende und Abschläge wertvermindernde Faktoren da, welche sich auf ein konkretes auf der Liegenschaft bestehendes Vergleichsobjekt oder ein definiertes fiktives Regelobjekt beziehen. Aus diesen Faktoren sowie der Nutzfläche werden die einzelnen Nutzwerte der Wohnungseigentumsobjekte berechnet. Der genaue Vorgang zur Berechnung des Nutzwertes wird in Punkt 2.1.5 beschrieben. Die Summierung dieser einzelnen Nutzwerte ergibt den Gesamtnutzwert, aus dem der Mindestanteil jedes Wohnungseigentumsobjektes abgeleitet werden kann. Zur Veranschaulichung aller nötigen Arbeitsschritte, die für das Erstellen eines Nutzwertgutachtens benötigt werden, wurde ein Diagramm angefertigt (Diagramm des Arbeitsablaufes zur Erstellung eines Nutzwertgutachtens), welches sich im Anhang befindet.

Neben dem Nutzwertgutachten gemäß § 9 WEG wird auch ein Gutachten gemäß § 6 Abs. 1 Z 2 WEG sowie eine schriftliche Vereinbarung der Miteigentümer benötigt, die dem Antrag auf Einverleibung von Wohnungseigentum beizulegen sind. Dieses § 6 Gutachten ist eine für die Verbücherung von Wohnungseigentum notwendige Urkunde, welche ebenfalls wie das Nutzwertgutachten von einem Ziviltechniker oder Sachverständigen angefertigt werden kann. Ermittelt werden in diesem Gutachten nur die Anzahl der vorhandenen wohnungseigentums-tauglichen Objekte sowie eine zusätzliche Angabe darüber, wie sich diese in Wohnungen, in sonstigen selbständigen Räumlichkeiten oder in KFZ-Abstellplätzen aufgliedern. Wird solch eine Urkunde erstellt, so muss eine Kopie davon an das zuständige Bauamt übermittelt werden. Dieses kann dieses Gutachten mit den ihm vorliegenden Plänen abgleichen und bei etwaigen Unstimmigkeiten den Verfasser zu einer Berichtigung auffordern. Ein beispielhaftes Gutachten gemäß § 6 Abs 1 Z 2 befindet sich im Anhang.

### **2.1.1 Wohnungseigentumsobjekte**

Wohnungseigentumsobjekte werden in den Begriffsbestimmungen des WEG § 2 Abs 2 definiert und sind „*Wohnungen, sonstige selbständige Räumlichkeiten und Abstellplätze für Kraftfahrzeuge (wohnungseigentumstaugliche Objekte), an denen Wohnungseigentum begründet wurde*“. Es wird somit zwischen zwei Begriffen unterschieden, dem Wohnungseigentumsobjekt und dem wohnungseigentumstauglichen Objekt. Der Begriff wohnungseigentumstaugliches Objekt umfasst somit die Objekte, an denen Wohnungs-



eigentum begründet werden kann. Wurde Wohnungseigentum in weiterer Folge begründet, so spricht man von Wohnungseigentumsobjekten.

Im weiteren Text des § 2 Abs 2 WEG wird auch der Begriff Wohnung definiert: „*Eine Wohnung ist ein baulich abgeschlossener, nach der Verkehrsauffassung selbständiger Teil eines Gebäudes, der nach seiner Art und Größe geeignet ist, der Befriedigung eines individuellen Wohnbedürfnisses von Menschen zu dienen*“. Der Gesetzgeber gab mit dem WEG 2002 zum ersten Mal eine gesetzliche Definition, was unter dem Begriff Wohnung im wohnungseigentumsrechtlichen Sinn zu verstehen ist. Zuvor wurde oft auf baurechtliche Vorschriften zurückgegriffen, die sich zwar an die heutige Definition der Wohnung im WEG anlehnen, ohne sich freilich damit zu decken. Es gilt also zu beachten, dass Wohnungen im baurechtlichen Sinn nicht gleich Wohnungen nach wohnungseigentumsrechtlichem Sinn sind. Nach dem WEG muss diese baulich abgeschlossen sein, was so viel bedeutet, dass die Räume einer Wohnung durchgehend miteinander verbunden sein müssen. Würde z.B. ein mittlerer Flur, der von allen Hausbewohnern benutzt wird, den Wohnraum trennen, so würde die Wohnung nicht baulich abgeschlossen sein. Es muss also sichergestellt sein, dass die Wohnung nur von den Wohnungseigentümern benützt werden kann. Weiters muss die Wohnung ein selbständiger Teil eines Gebäudes sein, d.h. sie muss benutzbar sein, ohne dass ein anderes Wohnungseigentumsobjekt beansprucht werden muss. Es ist somit nicht möglich Wohnungseigentum an einer Wohnung zu begründen, die nur durch eine andere Wohnung zugänglich ist. Auch darf es nicht sein, dass andere Personen eine Wohnung benützen müssen, um in allgemeine Teile der Liegenschaft zu gelangen. Würde man z.B. zum allgemeinen Waschraum nur gelangen, indem man eine Wohnung durchschreitet, so wäre eine Begründung von Wohnungseigentum an dieser Wohnung nicht zulässig. Zuletzt muss die Wohnung noch nach Art und Größe geeignet sein, um der Befriedigung eines individuellen Wohnbedürfnisses von Menschen zu dienen. Dies ist das entscheidende Merkmal zur Unterscheidung zu sonstigen selbständigen Räumlichkeiten. Wie groß eine Wohnung sein muss, definiert das WEG jedoch nicht, dies wird im Einzelfall zu beurteilen sein. (Tschütscher, 2018)

Der Begriff sonstige selbständige Räumlichkeit wird im WEG § 2 Abs 2 folgendermaßen definiert: „*Eine sonstige selbständige Räumlichkeit ist ein baulich abgeschlossener, nach der Verkehrsauffassung selbständiger Teil eines Gebäudes, dem nach seiner Art und Größe eine erhebliche wirtschaftliche Bedeutung zukommt, wie etwa ein selbständiger Geschäftsraum oder eine Garage*“. Es wird also auch wie bei der Wohnung definiert, dass die Räumlichkeit baulich abgeschlossen und nach der Verkehrsauffassung selbständiger Teil eines Gebäudes ist. Wichtig ist dabei zu erwähnen, dass eine bauliche Abgeschlossenheit nicht nur durch Wände erreicht

werden kann, sondern auch durch Rollbalken, Schiebetore oder Glaswände. Auch wenn diese beweglich sind, stellen sie eine eindeutige bauliche Abgrenzung dar. Zusätzlich muss den Räumen noch eine erhebliche wirtschaftliche Bedeutung zukommen, d.h., dass die Räume selbständig bewirtschaftbar sein müssen. Dies ist z.B. bei einem Einlagerungsraum, einem Dachbodenabteil, einem Gang-WC oder einem Heizungs- oder Lüftungsraum nicht der Fall, da diese an selbständige Wohnungseigentumsobjekte gebunden sein müssen. Für die Beurteilung, ob ein Raum selbständig bewirtschaftbar ist, kommt es in den meisten Fällen nicht auf die Größe und Lage an, sondern ob diese an selbständige Räumlichkeiten gebunden sind. Ein 20 m<sup>2</sup> großer Einlagerungsraum mit Lage im Erdgeschoss könnte im Gegensatz zum kleineren Abstellraum keine selbständige wirtschaftliche Bedeutung zukommen, da dieser zu einer Wohnung zugeordnet ist (Derbolav, et al., 2007). Als Beispiele für sonstige selbständige Räumlichkeiten werden im WEG § 2 Abs 2 ein selbständiger Geschäftsraum und eine Garage genannt. Ein Geschäftsraum kann z.B. eine Büroräumlichkeit, ein Verkaufslokal, eine Arztpraxis, ein Atelier, ein Kaffeehaus, ein Lagerraum, etc. sein. Unter Garagen fällt die Garagenbox sowie auch eine Sammelgarage, wie z.B. eine Tiefgarage für ein Wohn- oder Geschäftshaus.

Als letztes werden noch Abstellplätze für Kraftfahrzeuge im WEG § 2 Abs 2 als wohnungseigentumstaugliche Objekte definiert: *„Ein Abstellplatz für ein Kraftfahrzeug ist eine – etwa durch Bodenmarkierung – deutlich abgegrenzte Bodenfläche, die ausschließlich zum Abstellen eines Kraftfahrzeuges gewidmet und dazu nach ihrer Größe, Lage und Beschaffenheit geeignet ist“*. Selbständiges Wohnungseigentum an KFZ-Abstellplätzen zu begründen, ist erst seit dem WEG 2002 möglich, zuvor konnte laut WEG 1975 daran nur Zubehör-Wohnungseigentum begründet werden. Dadurch sind frühere Umgehungsversuche, die KFZ-Abstellplätze selbständig verwertbar zu machen, überholt. Somit können diese nun einzeln verkauft werden, was der Gesetzesänderung im WEG 2002 eine enorme wirtschaftliche Bedeutung zukommen lässt. Wie im Gesetzestext beschrieben, muss der Abstellplatz deutlich (z.B. mit einer dauerhaften Farbe erstellten Bodenmarkierung) abgegrenzt sein. Ist diese Abgrenzung jedoch eine Wand oder ein Gitter, so handelt es sich um eine sonstige selbständige Räumlichkeit. Weiters müssen die KFZ-Abstellplätze nach ihrer Größe, Lage und Beschaffenheit geeignet sein Kraftfahrzeuge abzustellen. Das Gesetz besagt damit nicht, dass nur sogenannte Pflichtstellplätze, die eine gewisse Größe aufweisen müssen, ausschließlich als KFZ-Abstellplätze gewidmet werden können. Auch an kleineren Abstellplätzen für Motorräder, an größeren Abstellplätzen für Busse oder an allen anderen Abstellplätzen für alle unterschiedlichen Arten von Kraftfahrzeugen kann Wohnungseigentum begründet werden. Wird eine Fläche nicht ausschließlich zum Abstellen von Kraftfahrzeugen verwendet, sondern

z.B. auch zum Lagern anderer Gegenstände verwendet, kann daran kein selbständiges Wohnungseigentum, jedoch aber Zubehör-Wohnungseigentum begründet werden. (Böhm, Eckharter, Karl, & Heindl, 2018)

### **2.1.2 Zubehör-Wohnungseigentum**

Nach § 2 Abs 3 WEG wird Zubehör-Wohnungseigentum folgendermaßen definiert:

*„Zubehör-Wohnungseigentum ist das mit dem Wohnungseigentum verbundene Recht, andere, mit dem Wohnungseigentumsobjekt baulich nicht verbundene Teile der Liegenschaft, wie etwa Keller- oder Dachbodenräume, Hausgärten oder Lagerplätze, ausschließlich zu nutzen. Diese rechtliche Verbindung setzt voraus, dass das Zubehörobjekt ohne Inanspruchnahme anderer Wohnungseigentums- oder Zubehörobjekte zugänglich und deutlich abgegrenzt ist.“ (§ 2 Abs 3 WEG)*

Nach dieser Definition kann z.B. an einem Raum oder einem Balkon, welche mit der Wohnung verbunden sind, und somit Teil des Wohnungseigentumsobjekts sind, kein Zubehör begründet werden. Ein Zubehör-Wohnungseigentum kann nur an Teilen der Liegenschaft bestehen, welche mit den Wohnungseigentumsobjekten baulich nicht verbunden sind. Wie in dem Abschnitt der sonstigen selbständigen Räumlichkeiten erläutert, fallen darunter jene Räume, denen keine erhebliche wirtschaftliche Bedeutung zukommt, und somit kein Wohnungseigentum begründet werden kann. Als Beispiele werden im Gesetzestext Keller- und Dachbodenräume, Hausgärten und Lagerplätze genannt, also Räume und Flächen, die nur im Zusammenhang mit einem Wohnungseigentumsobjekt bewirtschaftet werden können. Weiters muss die Voraussetzung erfüllt sein, dass das Zubehörobjekt deutlich abgegrenzt und auch ohne Inanspruchnahme anderer Wohnungseigentums- oder Zubehörobjekte zugänglich ist. Diese Abgrenzungen müssen jedoch keine Mauern oder Zäune sein, es genügt, wenn diese *„sinnlich wahrnehmbar“* (OGH 22.11.2011, 4 Ob 150/11d) sind. Diesen Zweck können kleine Bepflanzungen bereits erfüllen. Letztlich ist jedoch nach der Verkehrsauffassung zu beurteilen, ob eine Abgrenzung ausreichend deutlich ist. Eine Terrasse könnte eine solche Abgrenzung zur umliegenden Gartenfläche darstellen, dennoch kann an ihr meistens kein Zubehör-Wohnungseigentum begründet werden, da für gewöhnlich eine Verbindung zum Wohnungseigentumsobjekt besteht. Würde diese Terrasse nur über allgemeine Teile der Liegenschaft zugänglich sein, wäre sie Zubehör-Wohnungseigentumstauglich. Die Nichtinanspruchnahme durch andere Eigentümer ist dann nicht mehr gegeben, wenn z.B. ein Kellerraum einem Heizraum vorgeschaltet wäre. Die Zugänglichkeit zum Heizraum wäre somit

nur über den Kellerraum gegeben, was eine ausschließliche Nutzung ausschließt. Eine Zubehör-Wohnungseigentumsbegründung an diesen Kellerraum ist nichtig. (Tschütscher, 2018)

Letztendlich ist allerdings die Widmung entscheidend, ob an einem Objekt Zubehör-Wohnungseigentum begründet wird, oder ob es im allgemeinen Teil der Liegenschaft verbleibt. Ob eine Gartenfläche für alle Wohnungseigentümer zugänglich sein soll, oder ob die Nutzung an einen Eigentümer gebunden wird, wird durch Vereinbarung festgelegt.

### **2.1.3 Allgemeine Teile der Liegenschaft**

Allgemeine Teile der Liegenschaft sind nach § 2 Abs 4 WEG solche, „*die der allgemeinen Benützung dienen oder deren Zweckbestimmung einer ausschließlichen Benützung entgegensteht*“. Praktisch gesehen gelten alle Teile einer Liegenschaft, die nicht als Wohnungseigentum oder Zubehör-Wohnungseigentum gewidmet sind, als allgemeine Teile der Liegenschaft. Die Allgemeinflächen sind somit alle Flächen, die nicht Wohnungseigentum oder Zubehör-Wohnungseigentum sind. Darunter fallen Räume wie Verbindungswege, Stiegenhäuser, Lifte sowie Räumlichkeiten, die der Bewirtschaftung der Baulichkeit dienen (Heizräume, Tankräume, Müllräume) und alle anderen Räume, die von der Gemeinschaft genützt werden (Waschküchen, Fahrradabstellräume, Trockenraum) (Böhm, Eckharter, Karl, & Heindl, 2018).

Ob eine Fläche schlussendlich allgemeiner Teil der Liegenschaft ist, hängt von deren Lage und Zweck bzw. von der von den Wohnungseigentümern vereinbarten Widmung ab. Ein Stiegenhaus, welches die einzelnen Wohnungen erschließt, wird notwendigerweise allgemeiner Teil der Liegenschaft sein müssen. Ein Fahrradabstellraum hingegen kann entweder von allen Wohnungseigentümern zur Fahrradabstellung benutzt werden, könnte jedoch auch als Lagerraum einem einzigen Wohnungseigentümer zu Verfügung stehen und somit Zubehör-Wohnungseigentum sein. An diesen nicht notwendigen allgemeinen Teilen ist es möglich, Sonderrechte zu vereinbaren, wie z.B., dass diese nur von bestimmten Personen benutzt oder zur Lagerung verwendet werden dürfen. Auch an KFZ-Abstellplätzen, an denen kein Wohnungseigentum begründet wird, und die somit allgemeiner Teil der Liegenschaft sind, können solche Benützungsregelungen zum Abstellen der Kraftfahrzeuge abgeschlossen werden. (Tschütscher, 2018)

#### 2.1.4 Zu- und Abschläge

Da die alleinige Berechnung der Nutzfläche noch nicht ausreicht, um den Nutzwert eines Wohnungseigentumsobjekt zu evaluieren, sind sogenannte Zu- und Abschläge vorzunehmen. Diese werterhöhenden und wertvermindernden Faktoren bilden, ausgehend von der Nutzfläche, den Nutzwert des Wohnungseigentumsobjekts. Die Überlegung besteht darin, dass eine Wohnung im Erdgeschoss an einer stark befahrenen Straße anders zu bewerten ist, als eine Wohnung mit derselben Nutzfläche, die zum beruhigten Innenhof orientiert ist. Das § 8 Abs 1 WEG nennt hier nur einige Umstände, die solche Zu- und Abschläge rechtfertigen, „*wie etwa dessen Zweckbestimmung, Stockwerkslage, Lage innerhalb eines Stockwerks oder dessen Ausstattung mit offenen Balkonen, Terrassen und Zubehörobjekten*“. Über die Höhe, in der sich diese Zu- und Abschläge bewegen sollen, wird keine Angabe gemacht. Es wird nur festgelegt, dass werterhöhende oder wertvermindernde Unterschiede, die insgesamt nur einen Zuschlag oder Abstrich von nicht mehr als 2 vH rechtfertigen würden, zu vernachlässigen sind. Begrenzungen nach unten oder nach oben werden nicht definiert.

Empfehlungen für die Festsetzung der Zu- und Abschläge sowie weitere Empfehlungen für die Ermittlung der Nutzwerte nach dem WEG 2002 wurden in dem Sachverständigen Heft 3 / 2010 (Allerstorfer, et al., 2010) publiziert. Auch die MA 25 (Wien, 2018) und das Buch Wohnungseigentumsrecht 2006 (Derbolav, et al., 2007) haben Empfehlungen veröffentlicht. Zu beachten ist, dass es sich bei diesen Empfehlungen um eine Bandbreite handelt, innerhalb derer der Sachverständige die konkreten Verhältnisse zu berücksichtigen hat. Weiters ist dieser Katalog nicht vollzählig, örtliche besondere Lagen und Gegebenheiten des einzelnen Wohnungseigentumsobjekts innerhalb der Liegenschaft sind zu berücksichtigen. Auch wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass von diesen Empfehlungen abweichende Bewertungsmethoden ebenfalls ungeachtet dessen sachgerecht sein können. Die Ansätze von Nutzwertfaktoren sind jedenfalls nachvollziehbar darzustellen und zu begründen.

Zu- oder Abschläge und weitere Empfehlungen für die Ermittlung der Nutzwerte können von einem Ziviltechniker oder Sachverständigen nach Tabelle 1 herangezogen werden (Allerstorfer, et al., 2010).

**Tabelle 1. Empfehlungen für die Ermittlung der Nutzwerte nach dem Wohnungseigentumsgesetz 2002 (Allerstorfer, et al., 2010)**

<b>1. Wohnen</b>	
<b>1.1. Wohnnutzfläche NW/m<sup>2</sup> = 1,00</b>	
<b>1.1.1. Zu- und Abschläge für Lage</b>	
1.1.1.1. Unterstes Wohngeschoß unter Niveau (Souterrain bzw Keller)	von -15% bis -30%
1.1.1.2. Erdgeschoß (ohne Berücksichtigung der Straßenlage)	
unmittelbar an der Straße	von -5% bis -15%
nicht unmittelbar an der Straße	bis -10%
1.1.1.3. Hochparterre (ohne Berücksichtigung der Straßenlage)	
unmittelbar an der Straße	bis -10%
nicht unmittelbar an der Straße (zB hofseitig, Vorgarten)	bis -5%
1.1.1.4. Erster Stock (bzw. erstes Vollgeschoß über dem Erdgeschoß)	kein Abschlag
1.1.1.5. Weitere Geschoße über dem ersten Stock	
Haus mit Lift	kein Abschlag
Haus ohne Lift: jedes weitere Obergeschoß je	bis -3%
1.1.1.6. Lage im Terrassengeschoß (zB Penthouse) oder terrassengeschoßähnlicher Lage (je nach örtlicher Lage der Liegenschaft)	
	bis +25%
1.1.1.7. Nordlage bei Wohnungen	bis -5%
1.1.1.8. Lage über offener Durchfahrt oder offenem Durchgang	bis -5%
1.1.1.9. Lage unter Flachdach oder Terrasse	bis -5%
1.1.1.10. direkte Straßenlage	bis -10%
<b>1.1.2. Reihen- oder Einfamilienhaus</b>	
Zuschlag für Reihen- und Einfamilienhaus zur Alleinbenützung auf einer Liegenschaft, auf welcher auch Mehrwohnungshäuser errichtet wurden	bis +10%
<b>1.1.3. Zu- und Abschläge für Ausstattungsunterschiede im Vergleich zur Regelwohnung</b>	
1.1.3.1. Zentralheizung, Etagenheizung oder gleichwertige Heizung	bis +/-10%
1.1.3.2. Bade- oder Duschaum (zeitgemäße Badegelegenheit iSd §15a Abs 1 Z1 und 2 MRG)	bis +/-10%
1.1.3.3. WC im Wohnungsverband	bis +/-10%
1.1.3.4. weiteres WC im Wohnungsverband	bis je +5%
1.1.3.5. Wasseranschluss im Wohnungsverband	bis +/- 5%
1.1.3.6. Vorraum	+/- 2,5%
1.1.3.7. bessere oder schlechtere Grundrisslösung (zB Nutzflächenrelationen)	bis +/- 15%
1.1.3.8. Gangküche	bis -5%
1.1.3.9. Kochnische bei Einzelraumwohnung	bis -5%
1.1.3.10. Dachgeschoßwohnung: Räume mit Dachschrägen ab Raumhöhe über 1,5 m	bis -15%
Teilflächen mit Raumhöhe weniger als 1,5 m	bis -80%
1.1.3.11. Baulich verbundene Spitzböden oder sonstige Stauräume	bis -90%

<p><b>1.2. Loggia (Teil der Wohnnutzfläche)</b> 40% bis 50% des Regelnutzwertes von 1,00</p> <p><b>1.3. Veranda (Teil der Wohnnutzfläche)</b> 50% bis 75% des Regelnutzwertes von 1,00</p> <p><b>1.4. Voll ausgestalteter Wintergarten (Teil der Wohnnutzfläche)</b> 100% des NW/m<sup>2</sup> der betreffenden Wohnung</p> <p><b>1.5. Ausstattung mit offenem Balkon und/oder Terrasse</b> Die Zuschläge für die Ausstattung mit offenen Balkonen und/oder Terrassen werden ausgehend von der Fläche ermittelt. Neben der gesamten Nutzfläche des Wohnungseigentumsobjektes ist die Fläche des Balkons und/oder der Terrasse gesondert anzuführen. Gemäß §8 Abs 2 WEG 2002 sind die Zuschläge für offene Balkone und/oder Terrassen in einer ganzen Zahl auszudrücken. Es gilt die Rundungsbestimmung des §8 Abs 1 WEG 2002 erster Satz. 5% bis 35% des Regelnutzwertes von 1,00 in Abhängigkeit der Lage, Größe, Figuration und Flächenrelation des Balkons und/oder der Terrasse zur Nutzfläche des WE-Objektes.</p> <p><b>1.6. Substandardwohnung</b> Darunter versteht man eine Wohnung ohne WC und/oder Wasserentnahme im Inneren. Der Nutzwert richtet sich jeweils nach der Ausstattung der Regelwohnung.</p> <p>1.6.1. Regelwohnung Kategorie A (§ 15a Abs 1 Z 1 MRG) Merkmale: Nutzfläche mindestens 30 m<sup>2</sup>, automatische stationäre Heizung, zeitgemäße Badegelegenheit, WC, Vorraum, Küche/Kochnische</p> <p>1.6.2. Regelwohnung Kategorie B (§ 15a Abs 1 Z 2 MRG) Merkmale: zeitgemäße Badegelegenheit, WC, Vorraum, Küche/Kochnische</p> <p>1.6.3. Regelwohnung Kategorie C (§ 15a Abs 1 Z 3 MRG) Merkmale: WC und Wasseranschluss im Inneren</p> <p style="text-align: center;"><b>2. Sonstige selbständige Räumlichkeiten</b></p> <p>Nachstehende Empfehlungen gelten für gemischt genutzte Liegenschaften, in denen das Vergleichsobjekt eine Regelwohnung ist. Diese Werte gelten für straßenseitige, erdgeschoßige Geschäfts-, Verkaufs- und Gastronomieflächen. Weitere Flächen (Nebenflächen) sind aufgrund ihrer Lage und Nutzbarkeit (Nebenräume) entsprechend abgestuft anzusetzen.</p> <p><b>2.1. Geschäfts-, Verkaufs- und Gastronomieflächen NW/m<sup>2</sup> = 1,00</b></p> <p>2.1.1. sehr gute Lage, im Kernbereich einer Stadt</p> <p>2.1.2. gute Lage, außerhalb des Ortskernes</p> <p>2.1.3. durchschnittliche Lage, Randlage</p>	<p>bis -30%</p> <p>bis -20%</p> <p>bis -10%</p> <p>+50% bis +100%</p> <p>bis +50%</p> <p>bis -50%</p>
---	---

<p><b>2.2. Büroräume, Ordinationen uÄ</b> NW/m<sup>2</sup> von 0,90 bis 1,20</p> <p><b>2.3. Werkstätten</b> NW/m<sup>2</sup> von 0,50 bis 1,00</p> <p><b>2.4. Lagerräume</b> NW/m<sup>2</sup> von 0,25 bis 0,50</p> <p><b>2.5. PKW-Einzelgarage</b> NW/m<sup>2</sup> von 0,50 bis 1,00</p> <p><b>2.6. Abgeschlossene Garagenbox in Tiefgarage</b> NW/m<sup>2</sup> von 0,50 bis 1,00</p> <p style="text-align: center;"><b>3. Abstellplätze für Kraftfahrzeuge</b></p> <p><b>3.1. Abstellplatz in einem Gebäude NW/m<sup>2</sup> von 0,5 bis 1,0</b> Abschlag für Doppelparker gut nutzbar Abschlag für Doppelparker schwierig nutzbar</p> <p><b>3.2. Abstellplatz im Freien, überdacht NW/m<sup>2</sup></b> 60% - 80% des Nutzwerts laut 3.1.</p> <p><b>3.3. Abstellplatz im Freien, nicht überdacht</b> 40% bis 50% des Nutzwerts laut 3.1.</p> <p style="text-align: center;"><b>4. Zubehörobjekte</b></p> <p>Der Nutzwert von Zubehörobjekten richtet sich nach der Lage, der Größe, der Nutzbarkeit, der Beschaffenheit und der Ausstattung.</p> <p><b>4.1. Gang-WC (Alleinbenützung)</b> NW/m<sup>2</sup> von 0,40 bis 0,60</p> <p><b>4.2. Kellerabteil, Kellerraum</b></p> <p>5.2.1. Lattenverschlag NW/m<sup>2</sup> von 0,10 bis 0,20</p> <p>5.2.2. gemauert, ohne Fenster NW/m<sup>2</sup> von 0,20 bis 0,40</p> <p>5.2.3. gemauert, mit Fenster(n) NW/m<sup>2</sup> von 0,25 bis 0,45</p> <p><b>4.3. Dachbodenabteil, Lattenverschlag</b> NW/m<sup>2</sup> von 0,15 bis 0,20</p> <p><b>4.4. Hausgarten</b> NW/m<sup>2</sup> von 0,05 bis 0,15</p> <p><b>4.5. Lagerplatz, sonstige Freiflächen</b> NW/m<sup>2</sup> von 0,10 bis 0,25</p> <p><b>4.6. Terrassen und Balkone als Zubehör</b> NW/m<sup>2</sup> von 0,15 bis 0,25</p>	<p>bis -20%</p> <p>bis -40%</p>
---	---------------------------------

Wie vorhin beschrieben, verlangt der Gesetzgeber, dass werterhöhende oder wertvermindernde Unterschiede, die in der Summe ein Ergebnis von 2 vH nicht übersteigen, zu vernachlässigen sind. Diese Vernachlässigung führt jedoch zu Ungleichbehandlungen, und damit zu Ungerechtigkeiten. Nehmen wir beispielhaft an, dass zwei gleichgroße Wohnungseigentums-



objekte einen Zuschlag von 2 vH rechtfertigen würden. Zusätzlich wird noch ein weiterer Zuschlag von 5 vH beim zweiten Wohnungseigentumsobjekt festgelegt. Das zweite Objekt hat somit gesamt einen Zuschlag von 7 vH, während das Erste nur einen Zuschlag von 2 vH rechtfertigt. Der gleiche Zuschlag würde beim zweiten Objekt zum Tragen kommen, jedoch nicht beim ersten. Um diese Vernachlässigung der Saldierung zu vermeiden, hat die österreichweite Praxis dazu geführt, dass als untere Begrenzung von Zu- bzw. Abschlägen der Prozentsatz 2,5 vH eingeführt wurde. Ebenso werden die höheren Zu- und Abschläge mit einem Vielfachen von 2,5 vH festgelegt. Dadurch wird vermieden, dass es zu Vernachlässigungen von werterhöhenden und wertvermindernden Faktoren kommt.

### **2.1.5 Berechnung des Nutzwertes**

Der Nutzwert wird definiert als *„die Maßzahl, mit der der Wert eines Wohnungseigentumsobjekts im Verhältnis zu den Werten der anderen Wohnungseigentumsobjekte der Liegenschaft bezeichnet wird. Er ergibt sich aus der Nutzfläche des Objekts und aus Zuschlägen und Abstrichen für werterhöhende oder wertvermindernde Eigenschaften desselben“* (§ 2 Abs 8 WEG). Es wird darauf hingewiesen, dass der Nutzwert nichts mit dem Verkehrswert einer Wohnung zu tun hat. Dies wird unabhängig voneinander ermittelt. Der Verkehrswert einer Wohnung kann somit höher sein als der einer anderen Wohnung auf der Liegenschaft, obwohl dessen Nutzwert im Vergleich geringer ist.

Um Zu- und Abschläge zu definieren, muss zuerst festgelegt werden, im Vergleich zu welcher Wohnung sich diese werterhöhenden und wertvermindernden Faktoren beziehen. Dazu muss eine Vergleichswohnung für die bestehenden Wohnungen bzw. für das bestehende Wohnhaus herangezogen werden. Dies kann standardmäßig eine konkrete, auf der Liegenschaft bestehende oder eine fiktive Wohnung sein. Dieses Wohnungseigentumsobjekt, für welches der Regelnutzwert 1,00 gilt, ist zu beschreiben. Dabei muss es sich nicht zwingendermaßen um eine Wohnung handeln, auch eine sonstige selbständige Räumlichkeit kann als Vergleich definiert werden. Eine fiktive Regelwohnung mit dem Regelnutzwert 1,00 könnte nach Ausstattung bzw. Lage folgendermaßen definiert werden:

- Lage im ersten Stock
- Teilweise Straßenlage
- Folgende Räume sind vorhanden: Vorraum, Bad, Wohnküche bzw. Wohn-Essbereich oder Küche separat, mindestens 1 Zimmer
- WC separat, mit Fenster
- Bad separat (Badewanne und/oder Dusche), mit Fenster

- PK-Parteienkeller als Zubehör
- Kein Lift vorhanden
- Keine Loggia, keine Terrasse, kein Balkon
- Kategorie A

Die definierten Abstriche und Zuschläge beziehen sich auf die Unterschiede zu dieser fiktiven Wohnung. Des weiteren können sich auf einer Liegenschaft neben Wohnungen, auch sonstige selbständige Räumlichkeiten – wie Geschäftslokale, Büros, Lager, Garagen, Werkstätten, Ordinationen usw. – oder Abstellplätze für KFZ befinden, für welche im Nutzwertgutachten auch Regelnutzwerte festzulegen sind. Anhand einer gemischt genutzten Liegenschaft, in der das Vergleichsobjekt eine Regelwohnung ist, soll z.B. der Regelnutzwert für eine Ordination festgelegt werden. Dies kann nach Tabelle 1 erfolgen, wo der Regelnutzwert für eine Ordination in Punkt 2.2 zwischen 0,90 und 1,20 definiert wird.

Des weiteren werden auch für Zubehörobjekte – wie Gang WCs, Kellerabteile, Hausgärten, Lageplätze, Terrassen und Balkone (wenn diese Zubehör-Wohnungseigentum fähig sind) usw. - fixe Nutzwerte pro m<sup>2</sup> (NW/m<sup>2</sup>) festgelegt. Diese können wiederum mithilfe der Tabelle 1 Punkt 4 festgelegt werden. Sind jedoch Terrassen und Balkone mit der Wohnung verbunden, so kann an ihnen kein Zubehör-Wohnungseigentum begründet werden, und somit keine NW/m<sup>2</sup> festgesetzt werden. Da diese trotzdem eine werterhöhende Maßnahme für die Bewertung spielen, werden diese in Form eines Zuschlags ermittelt. Dieser Zuschlag wird nach Tabelle 1 Punkt 1.5 berechnet: 5 % bis 35 % des Regelnutzwertes von 1,00 in Abhängigkeit der Lage, Größe, Figuration und Flächenrelation des Balkons und/oder der Terrasse zur Nutzfläche des WE-Objektes. Terrassen, Flachdächer und Balkonflächen werden demzufolge als Einzelnutzwerte berechnet (§ 8 Abs 2 WEG) und als ganze Zahl dem Nutzwert des selbständigen Objektes hinzugefügt. Die definierten Regelnutzwerte (RNW) einer Liegenschaft könnten aufgelistet nun folgendermaßen aussehen (Tabelle 2):

*Tabelle 2. Definierte Regelnutzwerte*

<b>RNW</b>	
1,00	Wohnung
1,00	Ordination
<b>fixer NW/m<sup>2</sup></b>	
0,15	PK-Parteienkeller mit Holztrennwänden
<b>Zuschlag gem. § 8 Abs 2 WEG (in % vom zugehörigen NW/m<sup>2</sup>)</b>	
20 % v. RNW	Balkon

Nachdem die Regelnutzwerte der einzelnen Objekte definiert worden sind, werden im nächsten Schritt alle Abstriche und Zuschläge entsprechend der Verkehrsauffassung ermittelt und aufgelistet (Tabelle 3):

*Tabelle 3. Abstriche und Zuschläge*

<b>Abstriche</b>		
A1	-10,00 %	WHG mit Lage Erdgeschoß unmittelbar an der Straße
A2	-5,00 %	WHG mit Nordlage
A3	-15,00 %	Räume mit Dachschrägen
A4	-2,50 %	Fehlender Vorraum
<b>Zuschläge</b>		
Z1	+10,00 %	WHG mit oberster Lage im DG
Z2	+5,00 %	Weiteres WC im Wohnungsverband
Z3	+5,00 %	3-seitige Belichtung/Belüftung

Als nächstes wird die evaluierte Nutzfläche, ob nach Planmaß oder Naturmaß ermittelt aufgestellt. Beispielhaft wird nur eine Wohnung dargestellt, selbstverständlich ist dies in weiterer Folge für alle vorzunehmen (Tabelle 4):

*Tabelle 4. Nutzflächenaufstellung*

<b>TOP 01 - WHG</b>				
<b>Räume</b>	<b>Lage</b>	<b>Fläche [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Σ m<sup>2</sup></b>	
Wohnen	EG	24,02		
Kochen-Essen	EG	9,88		
Bad	EG	3,87		
Zimmer	EG	15,29		
Zimmer	EG	19,03		
Vorraum	EG	8,24		
WC	EG	0,72		<b>81,05</b>
<b>Zuschläge</b>				
Balkon	EG	5,23		<b>5,23</b>
<b>Zubehör</b>				
PK Top 01	UG	17,96		<b>17,96</b>
		<b>Nutzfläche:</b>		<b>81,05</b>

Nachdem alle relevanten Daten aufgelistet sind, die für die Ermittlung des Nutzwerts benötigt werden, kann der Nutzwert für jedes Wohnungseigentumsobjekt berechnet werden (Tabelle 5). Dazu werden alle Zuschläge und Abstriche, die für dieses Wohnungseigentumsobjekt zutreffen, aufgelistet und vom Regelnutzwert abgezogen bzw. hinzugefügt. Der somit berechnete Nutzwert pro m<sup>2</sup> wird mit dem Nutzwert der einzelnen Räume multipliziert, um den jeweiligen

Einzelnutzwert des Raumes zu ermitteln. Für den Zuschlag des Balkons werden, wie bei der Auflistung der Regelnutzwerte beschrieben, 20,00% des Nutzwerts pro m<sup>2</sup> herangezogen. 20% von 0,925 ergeben einen neuen Nutzwert pro m<sup>2</sup> von 0,185. Multipliziert mit der Fläche ergibt das einen gerundeten Einzelnutzwert von 1,00. Das Zubehör wird hingegen mit einem fixen Nutzwert pro m<sup>2</sup> berechnet, in diesem Fall mit 0,15 NW/m<sup>2</sup>, was wiederum einen gerundeten Einzelnutzwert von 3,00 ergibt. An dieser Stelle soll noch auf § 8 Abs 2 WEG hingewiesen sein: „Zuschläge für die Ausstattung mit Zubehörobjekten im Sinne des § 2 Abs. 3 sowie mit offenen Balkonen und Terrassen sind in einer ganzen Zahl auszudrücken; es gilt die Rundungsbestimmung des Abs. 1 erster Satz; der Zuschlag ist jedoch mindestens mit der Zahl Eins anzusetzen“. Die Rundungsbestimmung nach § 8 Abs 1 WEG besagt: „Der Nutzwert ist in einer ganzen Zahl auszudrücken, wobei Teilbeträge unter 0,5 abgerundet und ab 0,5 aufgerundet werden“. Addiert man nach diesen Bestimmungen die einzelnen Nutzwerte so erhält man für das Top 01 – WHG einen Nutzwert von 79.

**Tabelle 5.** Ermittlung des Nutzwerts und Mindestanteils

TOP 01 - WHG						
<b>Regelnutzwert EG:</b>				<b>1,000</b>		
A1: WHG Lage Erdgeschoß unmittelbar an der Straße				-10,00%		
A2: Fehlender Vorraum				-2,50%		
Z3: 3-seitige Belichtung/Belüftung				+5,00%		
<b>Nutzwert pro m<sup>2</sup>:</b>				<b>0,925</b>		
Bezeichnung	Lage	Fläche in m <sup>2</sup>	Bewertung	NW/m <sup>2</sup>	Einzel NW	NW
<b>Räume</b>						
Wohnen	EG	24,02		0,925	22,22	
Kochen-Essen	EG	9,88		0,925	9,14	
Bad	EG	3,87		0,925	3,58	
Zimmer	EG	15,29		0,925	14,14	
Zimmer	EG	19,03		0,925	17,60	
Vorraum	EG	8,24		0,925	7,62	
WC	EG	0,72		0,925	0,67	<b>75</b>
Summe NFL		81,05				
<b>Zuschläge</b>						
Balkon	EG	5,23	20,00% vom NW/m <sup>2</sup>	0,185	1,00	<b>1</b>
<b>Zubehör</b>						
PK Top 01	UG	17,96	0,15 NW/m <sup>2</sup>	0,150	3,00	<b>3</b>
<b>Mindestanteil: 79 von 420 (158 von 840)</b>						

Wird diese Nutzwertberechnung für jedes Wohnungseigentumsobjekt durchgeführt und in weiterer Folge die Nutzwerte der einzelnen Objekte addiert, so erhält man den Gesamtnutzwert der Liegenschaft. In diesem Beispiel wird der Gesamtnutzwert mit 420 angenommen. Die Anteile des Nutzwerts dieses Wohnungseigentumsobjekts zum Gesamtnutzwert stellt den Mindestanteil dar und beträgt 79 von 420. Um dem Sonderfall einer Eigentümerpartnerschaft gerecht zu werden, wird dieser Mindestanteil noch mit der Zahl 2 multipliziert. Diese Eigentümerpartnerschaft ist die Rechtsgemeinschaft zweier natürlicher Personen, die gemeinsam Wohnungseigentümer eines Wohnungseigentumsobjekts sind. Zur Begründung müssen diese Partner Eigentümer je eines halben Mindestanteils sein, der mit der Verdoppelung des Mindestanteils problemlos geteilt werden kann. Mit den somit berechneten Nutzwerten und Mindestanteilen kann der Wohnungseigentumsvertrag erstellt werden, und Wohnungseigentum begründet werden.

## 2.2 Ermittlung der Nutzfläche

Die Nutzfläche wird in § 2 Abs 7 WEG folgendermaßen definiert: *„Die Nutzfläche ist die gesamte Bodenfläche eines Wohnungseigentumsobjekts abzüglich der Wandstärken sowie der im Verlauf der Wände befindlichen Durchbrechungen und Ausnehmungen. Treppen, offene Balkone und Terrassen sowie Zubehörobjekte im Sinne des Abs. 3 sind bei der Berechnung der Nutzfläche nicht zu berücksichtigen; Keller- und Dachbodenräume gilt dies jedoch nur, soweit sie ihrer Ausstattung nach nicht für Wohn- oder Geschäftszwecke geeignet sind.“* Weiters ist die Nutzfläche in Quadratmetern auszudrücken und auf Grund des behördlich genehmigten Bauplans zu berechnen. Ist dies nicht möglich oder wird eine Abweichung um mehr als 3 vH erwiesen, so ist die Nutzfläche nach dem Naturmaß zu berechnen (§ 7 WEG).

Auch im § 17 Abs 2 des Mietrechtsgesetz wird der Begriff der Nutzfläche beschrieben: *„Die Nutzfläche, die in Quadratmetern auszudrücken ist, ist die gesamte Bodenfläche einer Wohnung oder eines sonstigen Mietgegenstandes abzüglich der Wandstärken und der im Verlauf der Wände befindlichen Durchbrechungen (Ausnehmungen). Keller- und Dachbodenräume, soweit sie ihrer Ausstattung nach nicht für Wohn- oder Geschäftszwecke geeignet sind, sowie Treppen, offene Balkone und Terrassen sind bei der Berechnung der Nutzfläche nicht zu berücksichtigen“.*

Vergleicht man den Begriff der Nutzfläche im Wohnungseigentumsgesetz mit dem im Mietrechtsgesetz, so stellt man fest, dass diese inhaltlich gleich sind. Aus diesem Grund kann auch auf die dazu ergangene Judikatur und auf die Lehrmeinungen im Mietrechtsgesetz zurückgegriffen werden. Die gesetzlichen Vorgaben zur Ermittlung der Nutzfläche sind als zwingend anzusehen. Parteien können z.B. nicht beschließen die Fläche des Balkons in die Berechnung der Nutzfläche einer Wohnung miteinzubeziehen ist, obwohl diese laut Gesetz nicht zu berücksichtigen ist. Die Vorschriften des Gesetzgebers zur Berechnung der Nutzfläche sind stets einzuhalten. (Lettner, 2018)

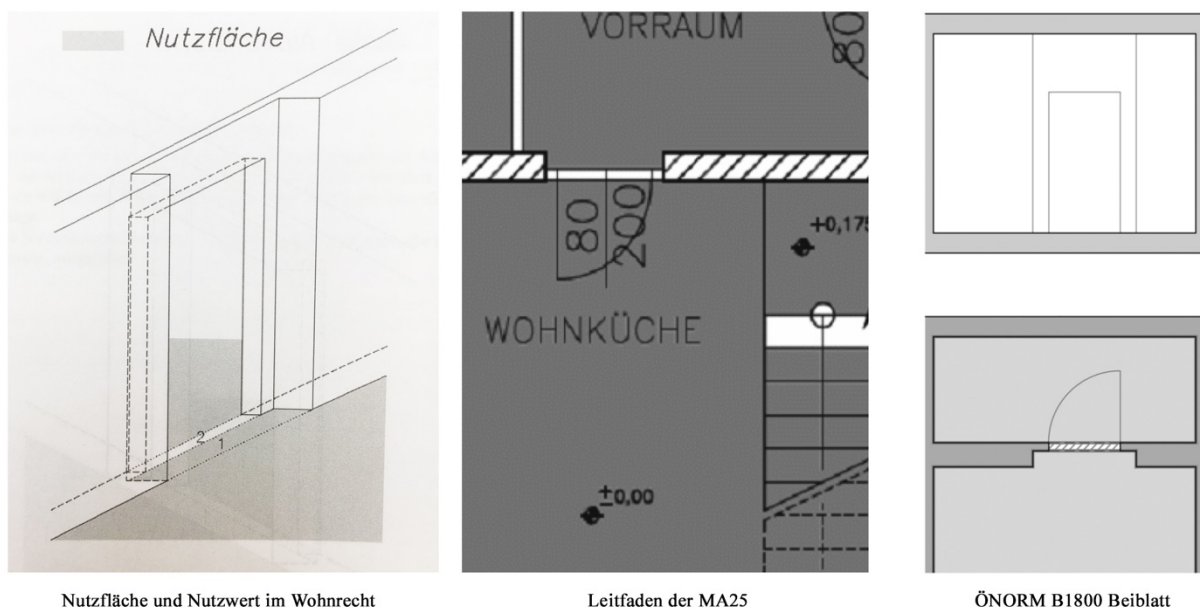
Weitere Informationen, welche Bereiche zur Nutzfläche gezählt bzw. nicht gezählt werden, werden jedoch im Gesetzestext nicht näher erläutert. Um Beispiele, die in der Praxis bei der Nutzflächenermittlung vorkommen, richtig zu berechnen, können das Buch „Nutzfläche und Nutzwert im Wohnrecht“ (Böhm, Eckharter, Karl, & Heindl, 2018), der „Leitfaden der MA 25 zur Berechnung der Nutzfläche nach dem MRG/WEG igF“ (Wien, 2018) sowie die ÖNORM B 1800 und das ÖNORM 1800 Beiblatt herangezogen werden. Dabei stellen das Buch „Nutzfläche und Nutzwert im Wohnrecht“ sowie der Leitfaden der MA25 eine aktuell gültige Rechtsmeinung dar. Diese Auffassung wird von der Mehrheit der damit befassten Personen vertreten und damit als vorherrschende Meinung zur Lösung von Spezialfällen zur Berechnung der Nutzfläche angewendet. ÖNORMEN sind zwar grundsätzlich bloß Richtlinien, können aber durch Gesetze und Verordnungen als verbindlich erklärt werden, womit ihnen der Charakter einer generellen Norm zukommt. Dies geschieht aber nicht dadurch, dass diese Normen in den Gesetzes- bzw. Verordnungstexten übernommen und abgebildet werden, *„sondern dadurch, dass angeordnet wird, dass in Hinblick auf eine bestimmte Angelegenheit oder Anforderung eine bestimmte Norm zur Gänze maßgeblich sein soll oder einzelne ihrer Bestimmungen gelten sollen“* (Lettner, 2018). Die ÖNORM wird dadurch als verbindlich erklärt, indem der Gesetzgeber auf diese verweist. Im speziellen Bezug auf die ÖNORM B1800 hatte der Verwaltungsgerichtshof zu beurteilen, ob diese zur Interpretation des OÖ Bautechnikgesetzes der Legaldefinition des Begriffes „bebaute Fläche“ herangezogen werden kann. Dieser hatte entschieden, dass es generell nicht unzulässig ist, ÖNORMEN zur ergänzenden Auslegung des Gesetzes heranzuziehen. Es gehe aber nicht an, an Stelle der nunmehrigen gesetzlichen Definition des Begriffes „bebaute Fläche“ jene einer ÖNORM anzuwenden (VwGH 30.01.2014, 2012/05/0045).

Im Folgenden sollen nun die Definitionen der Nutzfläche im Buch „Nutzfläche und Nutzwert im Wohnrecht“, im Leitfaden der MA 25 sowie in der ÖNORM B1800 gegenübergestellt, Unterschiede aufgezeigt und diskutiert werden. Abgekürzt werden diese Quellen im Weiteren

als „Buch Nutzfläche“, „MA 25“ und „ÖNORM“. Es wird angemerkt, dass bei den Beschreibungen und grafischen Darstellungen in der ÖNORM von der Netto-Raumfläche gesprochen wird, diese wird jedoch in der ÖNORM B1800 Punkt 6.5.2 mit der Nutzfläche gleichgesetzt.

## 2.2.1 Durchbrechungen und Ausnehmungen

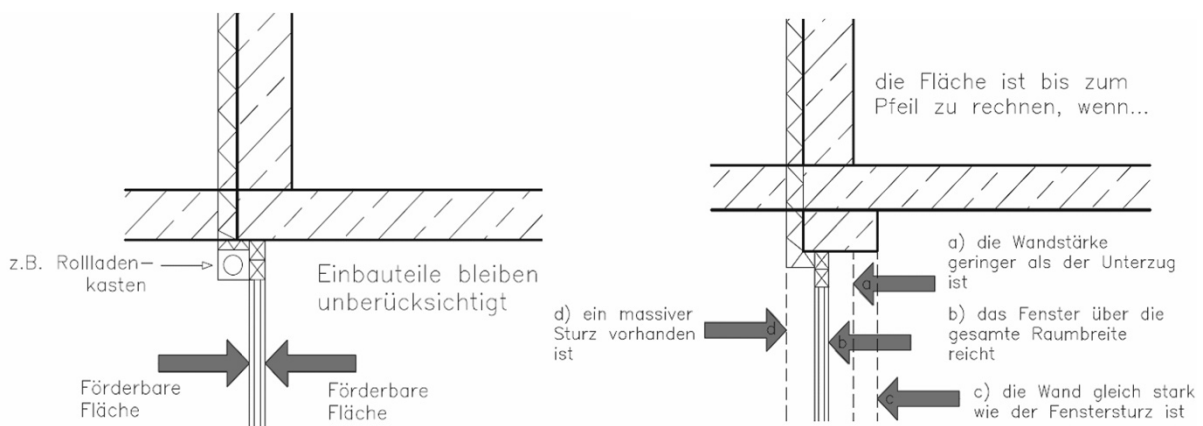
Durchbrechungen und Ausnehmungen sind nach § 2 Abs 7 WEG nicht der Nutzfläche zuzurechnen. Es werden nun zuerst Praxisfälle von Durchbrechungen behandelt, die mit einer Tür abgeschlossen sind. Im Buch Nutzfläche zählt die Bodenfläche der Durchbrechung der Wand einer Tür unabhängig von der Wandstärke nicht zur Nutzfläche. Auch MA 25 hält fest, dass Türdurchbrechungen sowie Türnischen keine Nutzflächen sind. Ebenso definiert die ÖNORM, dass Öffnungen, die durch Türen abgeschlossen werden, unabhängig ihrer Ausmaße nicht zur Nutzfläche zählen. Einig sind sich alle drei Quellen auch in jenem Fall, wenn sich die Tür in einer raumhohen Nische befindet (Abbildung 1). Dabei wird die Fläche der Nische, wenn diese Raumhoch ist zur Nutzfläche hinzugezählt. Die Durchbrechung der schwächeren Wand, in der sich die Tür befindet, zählt hingegen nicht dazu.



**Abbildung 1.** Tür in einer raumhohen Nische; grau markierte Fläche = Nutzfläche

Diese Übereinstimmung, die es bei den Türnischen gibt, ist bei den Fensternischen nicht mehr vorhanden. In der grundlegenden Definition sind sich das Buch Nutzfläche und die MA 25 einig, jedoch legt die MA 25 noch weitere Detaillierungen bei Fenstern mit Sturz oder Unterzug fest. Eine etwas andere Herangehensweise zeigt die ÖNORM, welche grundsätzlich über Höhe

des sichtbaren Sturzes und die Öffnungsbreite in Bezug auf die gesamte Wandlänge die Nutzfläche definiert. Im Buch Nutzfläche zählt die Bodenfläche der Durchbrechung der Wand beim Fenster unabhängig von der Wandstärke nicht zur Nutzfläche. Eine Ausnahme, wie bei der Türe, stellt die Fläche in der raumhohen Nische dar, wenn das Fenster in der geringeren Wandstärke ausgebildet ist. Dabei ist es unerheblich, ob die obere Begrenzung der Nische eine Geschoßdecke oder eine abgehängte Decke darstellt. Auch die MA 25 besagt, dass Fensterdurchbrechungen sowie Fensternischen keine Nutzfläche sind. Weiters wird festgelegt, dass auch die Nutzfläche unter Einbauteilen an der Decke – wie Rolllädenkästen, Lüftungsleitungen, Wärmedämmungen usw. – zu berechnen ist, wenn kein massiver Fenstersturz vorhanden ist und die Fensterkonstruktion bis zur Decke reicht (Abbildung 2, links). Außerdem wird das Verhältnis Wandstärke zu Unterzug bei Fenstern in Bezug auf die Nutzfläche thematisiert (Abbildung 2, rechts).

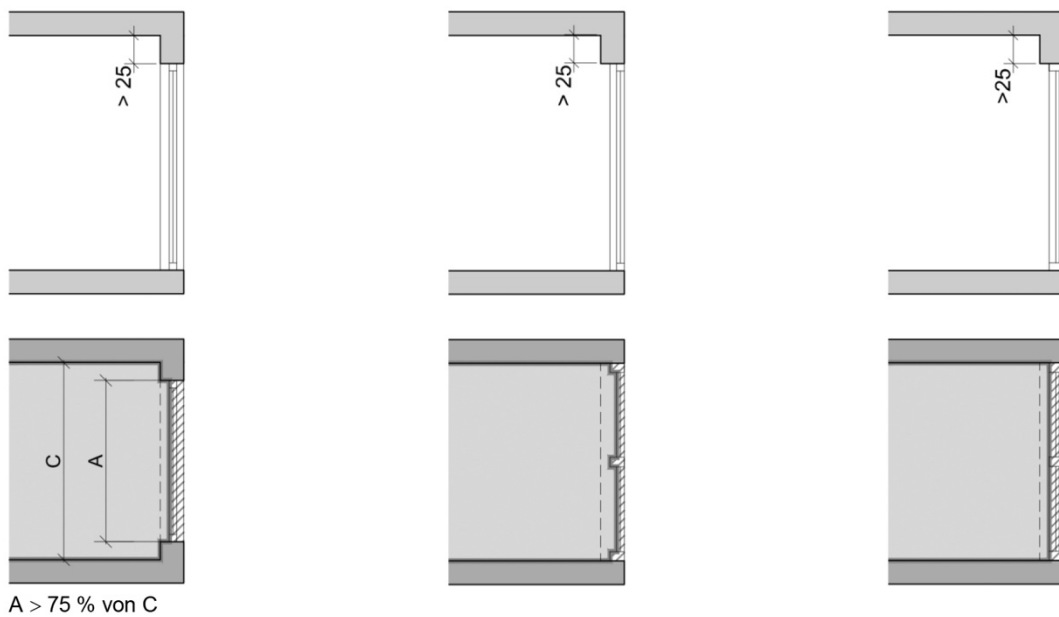


**Abbildung 2.** Fenster MA25; links: Fenster ohne Sturz; rechts: Fenster mit Sturz oder Unterzug

Die ÖNORM hingegen besagt, dass die Fläche, die unter dem Wanddurchbruch liegt, nur dann zur Konstruktionsfläche zählt, wenn die sichtbare Sturz- bzw. Überlagerhöhe mehr als 25 cm beträgt und die Öffnungen in Summe gleich oder weniger als 75% der gesamten Wandlänge des Raumes einnehmen. Wird also eine der beiden Bedingungen nicht erfüllt, so wird diese Fläche zur Nutzfläche gezählt. Oder anders gesagt, wird die Fläche unter dem Durchbruch zur Nutzfläche gezählt, wenn das sichtbare Überlager kleiner gleich 25 cm ist, oder die Öffnung mehr als 75% der gesamten Wandlänge einnimmt. Weiters wird darauf hingewiesen, dass die Fläche auf Fußbodenniveau zu messen ist, und somit Rahmendicken auf Bodenniveau entsprechend zu berücksichtigen sind. In Abbildung 3 werden entsprechende Beispiele dargestellt. In all diesen Beispielen beträgt die Überlagerhöhe mehr als 25 cm, jedoch nimmt die Öffnung in Summe mehr als 75% der Wandlänge des gesamten Raumes ein. Die Fläche in der Durchbrechung wird somit zur Nutzfläche gezählt. Das erste Beispiel (links) unterscheidet



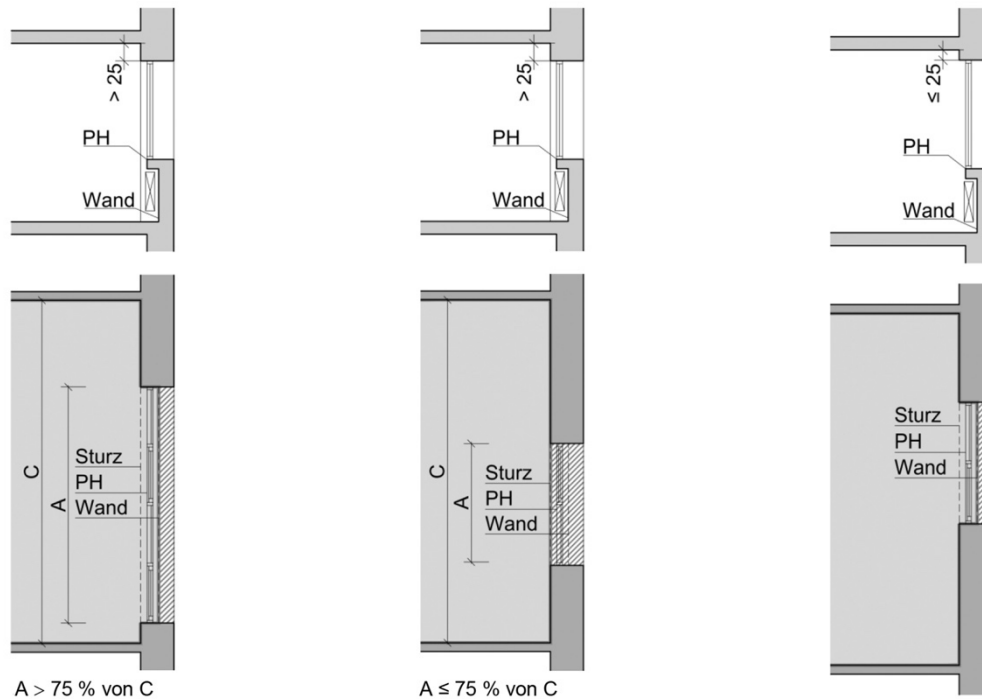
sich nicht nur durch die „25 cm- und 75% Regelung“ mit der Auffassung der MA 25, sondern auch dadurch, dass die Fläche bei der MA 25 bei gleicher Stärke von Wand und Fenstersturz nur bis zur Wandinnenkante gemessen werden würde (vgl. Abbildung 2 rechts, Pfeil c). Bei der ÖNORM wird sie jedoch bis zur Verglasung gemessen. Die anderen zwei Beispielen in Abbildung 3 (Mitte und rechts) stimmen grundsätzlich mit der MA 25 überein, da bei Fenstern, die über die gesamte Raumbreite reichen, in beiden Fällen bis zur Verglasung gerechnet wird (vgl. Abbildung 2 rechts, Pfeil b).



**Abbildung 3.** Fenster ÖNORM B1800; links: Fensternische; Mitte: Portal; rechts: Portal mit Rahmen

In Abbildung 4 werden weitere Beispiele erläutert, wie weiters auch Flächen unter dem Parapet behandelt werden sollen. Im ersten Beispiel (links) wird wieder die Bedingung der „75%-Regel“ erfüllt, die Fläche unter dem Parapet zählt zur Nutzfläche. Das zweite Beispiel (Mitte) erfüllt weder die Bedingung der 25 cm noch der 75%, die Nische unter dem Fenster zählt somit nicht zur Nutzfläche. Im letzten Beispiel (rechts) wird zwar die „75% -Regelung“ nicht erfüllt, jedoch ist die Höhe des Überlagers kleiner gleich 25 cm. Die gesamte Fläche unter dem Parapet zählt somit laut ÖNORM wieder zur Nutzfläche. Hier scheint jedoch die Logik der „25 cm Regelung“ an ihre Grenze zu stoßen. Warum diese Fläche unter dem Parapet anders zu behandeln ist bzw. anders/besser zu nutzen wäre, als jene im mittleren Beispiel, nur weil das Überlager über dem Parapet eine geringere Höhe aufweist, ist nur schwer zu begründen. Verständlicher wäre es in diesem Fall, die Nutzfläche bis zur Kante des Parapets zu ziehen, und die Fläche von Kante Parapet bis zur Wandinnenkante zur Konstruktionsfläche zu zählen. Dies würde jedoch wieder eine weitere Verkomplizierung einer sowieso schon aufwendigen Definition der Nutzfläche bedeuten. Wie sinnvoll es ist, bei einer Naturmaßaufnahme für

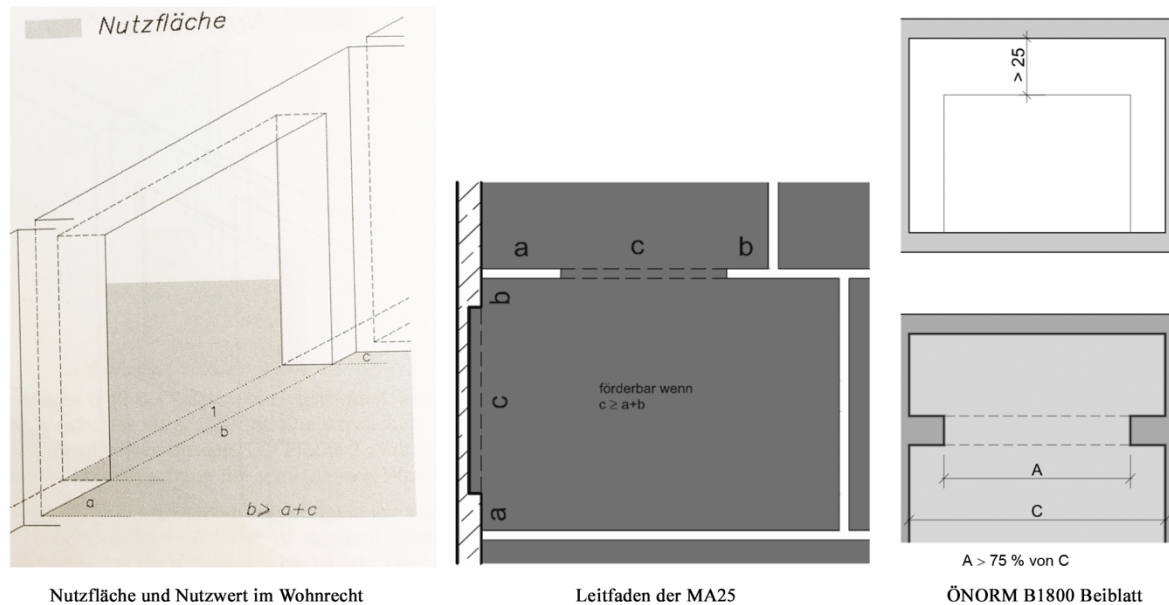
Parifizierungspläne vor Ort alle Überlager abzumessen und bei jedem Anschein der Erfüllung der „75% - Regelung“ die Relation der Öffnungen zur Gesamtwandlänge zu berechnen, sei dahingestellt. Auch die Berücksichtigung der Rahmendicken, wie in Beispiel Abbildung 3, (Mitte) die sich in weitere Folge in den meisten Fällen nicht auf die Mindestanteile auswirken würden, ist in Bezug auf die Parifizierung fragwürdig. Ob diese zu berücksichtigen sind, wird in den meisten Fällen vom Vermesser vor Ort selbst zu beurteilen sein.



**Abbildung 4.** Fenster ÖNORM B1800; links: große Nische unter Sturz > 25cm; Mitte: kleine Nische unter Sturz > 25cm; rechts: kleine Nische unter Sturz < 25cm

Als nächstes sollen die Regelungen der sonstigen Wanddurchbrüche in Bezug auf die Nutzfläche verglichen werden. In dieser Frage stimmt das Buch Nutzwert mit der MA 25 überein. Durchbrechungen werden in der Nutzfläche grundsätzlich nicht berücksichtigt, es sei denn, dass die Öffnung größer ist als die Summe der beiden übrigen Wandlängen (Abbildung 5). D.h. die Länge der Öffnung  $b$  muss größer sein als die Wandlänge  $a$  plus der Wandlänge  $c$  ( $b > a + c$ ). Der Unterschied zur MA 25 liegt in diesem Fall nur in der Bezeichnung der Wandlängen. Es wird damit begründet, dass dann nicht mehr von einer Durchbrechung der Wand gesprochen werden kann und deshalb die Fläche der Öffnung der Nutzfläche hinzuzurechnen ist. Wird diese Bedingung der Wandlängen nur von einem angrenzenden Raum erfüllt, so ist sie diesem zuzuordnen. Als Beispiel kann dazu die Abbildung 5 der Darstellung der MA 25 betrachtet werden, bei der der obere Durchbruch nur dem oberen Raum zuzuordnen wäre. Würden beide Räume diese Bedingung erfüllen, lässt sich diese Fläche unter dem

Durchbruch auch nach der Anordnung der Bodenfläche zuordnen. Ist dies auch nicht möglich, so ist jeweils die Hälfte der Fläche den angrenzenden Räumen zuzuordnen. Ist eine durchgehende Unterbrechung von Fußboden bis zur Decke vorhanden, also eine raumhoher Wanddurchbruch, ist die Nutzfläche ohne Einschränkung der Breite hinzuzurechnen.

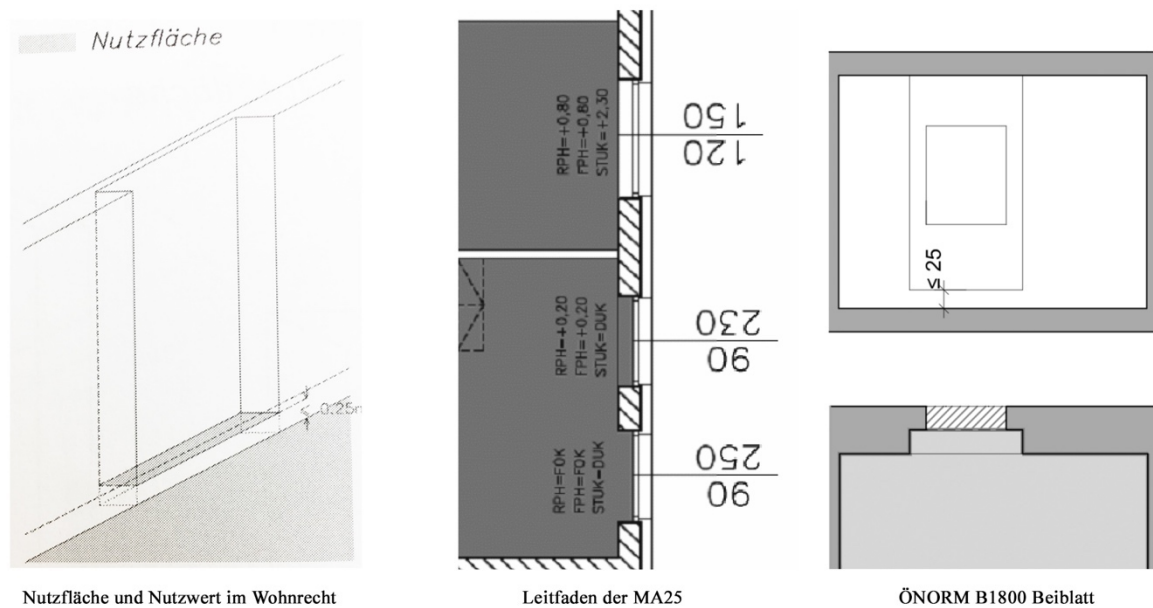


**Abbildung 5.** Durchbrechungen; grau markierte Fläche = Nutzfläche

Die ÖNORM hingegen definiert, wie schon bei den Fensternischen, einen zur Konstruktions-Grundfläche zählenden Wanddurchbruch nur dann, wenn die sichtbare Sturz- bzw. Überlagerhöhe mehr als 25 cm beträgt und die Öffnung in Summe gleich oder weniger als 75% der gesamten Wandlänge des Raumes einnimmt. Ist die Überlagerhöhe wie in Abbildung 5 höher als 25 cm, jedoch die Öffnung der Wand länger als 75% der gesamten Wandlänge, so zählt diese Fläche wieder zur Nutzfläche. Drückt man die Definition der MA 25 bzw. des Buches Nutzfläche anders aus ( $b > a + c$ ), so könnte man auch sagen, dass die Öffnung der Wand länger als 50% der gesamten Wandlänge sein muss, um diese Fläche der Nutzfläche hinzuzurechnen. Die Unterschiede in den Bedingungen zwischen diesen beiden Definitionen sind somit 25% und die „25 cm Regelung“. Eine Definition, die jedoch alle 3 Quellen nicht liefern, ist die Festlegung auf eine minimale Raumhöhe, die ein Wanddurchbruch aufweisen muss, um zur Nutzfläche zu zählen. Die Frage, die damit offenbleibt, ist, ab welcher Höhe ein Wanddurchbruch nicht mehr mit der „50% bzw. 75% Regelungen“ zur Nutzfläche zählen würde.

Der nächste Punkt, der betrachtet wird, stellt die Nischen in einer Wand dar. Das Buch Nutzfläche sowie die MA 25 stimmen auch hier wieder überein, wobei wie auch schon bei den

Wanddurchbrüchen dieselben Regelungen zur Anwendung kommen. Die Öffnungsbreite der Nische muss demnach wieder größer sein als die restlichen zwei Wandlängen, oder es muss eine durchgehende Nische von Boden bis zur Decke vorhanden sein, um die Fläche zur Nutzfläche zu zählen. Ein Beispiel dazu findet sich in der Abbildung 5 in der Darstellung der MA 25, wo die linke Außenmauer eine Nische aufweist, die der Nutzfläche zuzurechnen ist. Bei der ÖNORM hingegen gelten wieder sinngemäß die „75%- und 25 cm Regelungen“, wie auch schon bei den Wanddurchbrüchen. Sind mehrere Nischen in einer Wand vorhanden, so wird die Summe aller Längen dieser Nischen gebildet. Weisen diese zusammen eine größere Länge als 75% der gesamten Wandlänge auf, so werden alle Flächen in den einzelnen Nischen zur Nutzfläche gezählt. Weiters wird festgehalten, dass falls die Nische mit einem Bogen abgeschlossen sein sollte, nicht der höchst Punkt des Bogens für die „25 cm Regel“ herangezogen werden soll, sondern der Punkt an dem der Bogen an der vertikalen Wand aufsitzt. Raumhohe Nischen werden auch in der ÖNORM gänzlich nur Nutzfläche gezählt.



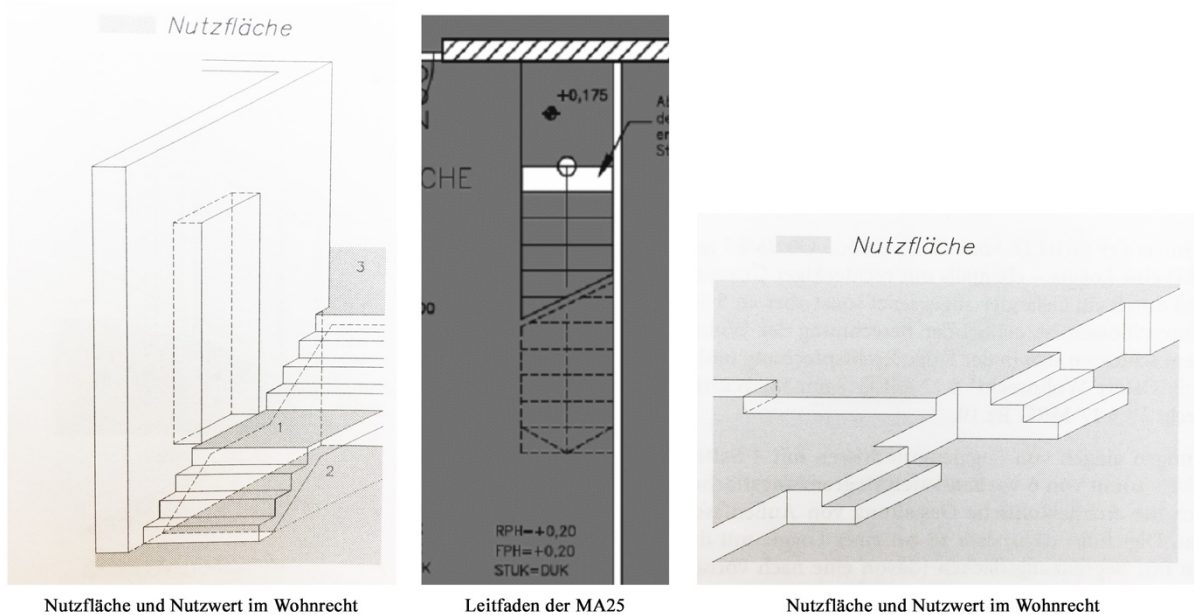
**Abbildung 6.** Niveausprünge; grau markierte Fläche = Nutzfläche

Grundsätzlich einig sind sich alle drei Quellen, bezüglich der Flächen mit Niveausprüngen innerhalb solcher Wandnischen. Das Buch Nutzwert sowie die ÖNORM legen explizit fest, dass solche Flächen, wenn diese nicht mehr als 25 cm über dem Niveau des durchgehenden Fußbodens liegen, der Nutzfläche zuzurechnen sind (Abbildung 6). Liegt der Niveausprung höher als 25 cm so zählt dieser nur dann zur Nutzfläche, wenn die Fläche des abgesetzten Niveaus mit einer Treppe oder anderen entsprechenden baulichen Vorkehrungen begehbar ist. Die MA 25 legt diese Nischenhöhe nicht explizit fest, es ist jedoch aus dem Beispielgrundriss in Abbildung 6 erkennbar, dass auch kleine Niveausprünge innerhalb von Nischen, in diesem

Fall von 20 cm, zur Nutzfläche gezählt werden. Die maximale Stufenhöhe wird nur in Bezug auf Stiegen, Treppen und Podest erwähnt: „*Bis zu zwei Stufen (2x maximal 25cm Höhe) werden von der Nutzfläche nicht abgezogen*“. Daraus lässt sich schließen, dass der maximale Niveauunterschied bei Nischen auch nur diese 25 cm betragen sollte, um zur Nutzfläche zu zählen. Die ÖNORM stellt noch weitere Beispiele dar, dass nicht nur bei raumhohen Nischen die Fläche des Niveausprungs (wenn dieser kleiner gleich 25 cm ist) zur Nutzfläche zählt, sondern auch bei Nischen, bei der die Überlagerhöhe kleiner als 25 cm ist, oder bei welchen die „75% Regelung“ erfüllt wird. Das Buch Nutzwert bzw. die MA 25 weisen zwar nicht ausdrücklich darauf hin, dass auch hier bei nicht raumhohen Nischen die „50% Regelung“ zur Anwendung kommt, aus dem Kontext kann jedoch geschlossen werden, dass auch hier diese Regelung gilt.

### **2.2.2 Stiegen, Treppen und Podeste**

Stiegen, Treppen und Podeste sind nach der MA 25 sowie dem Buch Nutzfläche keine Nutzflächen. Die Fläche unterhalb der Treppe wird mit Ausnahme der ersten Stufenbreite, welche als Auflagefläche in Abzug gebracht wird, zur Nutzfläche gezählt. Sollte das Podest eine direkte Verbindung in einen anderen Raum des Wohnungseigentumobjektes darstellen, so ist auch die Fläche des Podestes der Nutzfläche zuzurechnen. Weiters werden zwei Stufen, mit einer Höhe von jeweils maximal 25 cm, von der Nutzfläche nicht abgezogen (Abbildung 6). Dies gilt auch für Vorlegestufen zu Loggien und Balkonen. Bei Hörsälen, Kinosälen oder Sportstätten werden die ansteigenden Sitzreihen zur Nutzfläche gezählt, mit der Begründung das diese Stufen nicht unmittelbar aufeinander folgen. Die ÖNORM ist in Bezug auf die Nutzflächenermittlung bei Treppen nach dem WEG völlig unbrauchbar. Das WEG besagt eindeutig, dass Treppen bei der Berechnung der Nutzfläche nicht zur berücksichtigen sind. Die ÖNORM hingegen zählt die gesamte Treppe, mit Stufen und Podesten zur Netto-Raumfläche und damit zur selbst definierten Nutzfläche.

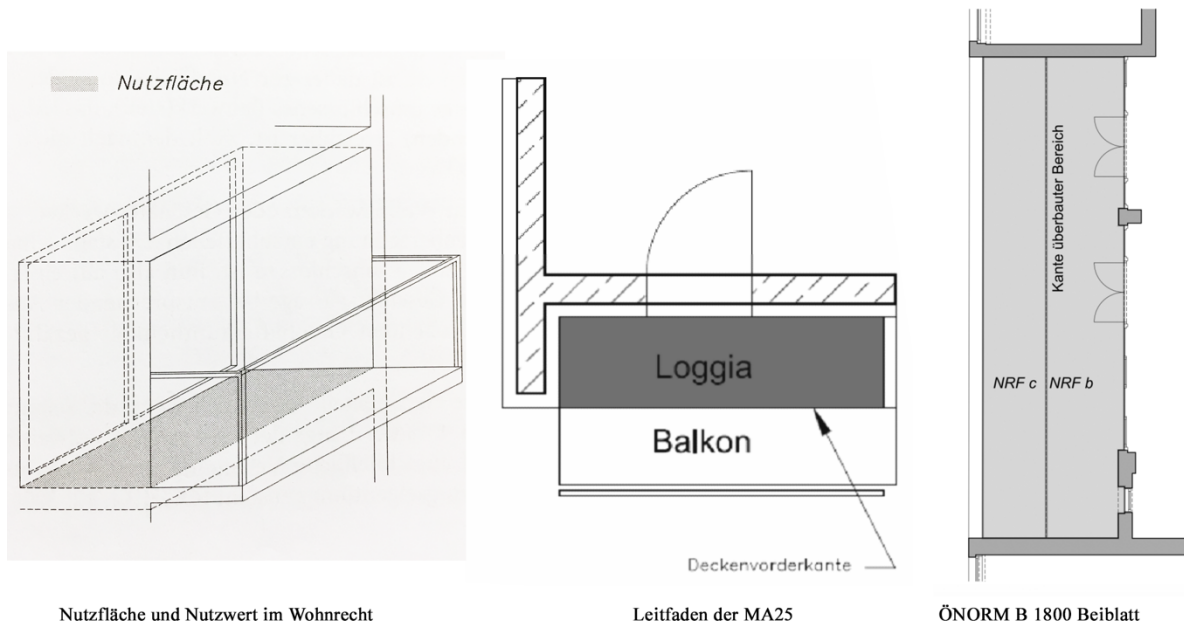


**Abbildung 7.** Treppen; grau markierte Fläche = Nutzfläche

### 2.2.3 Loggias, Balkone und Terrassen

Der Begriff Loggia wird weder in § 17 Abs 2 MRG noch in § 2 Abs 7 WEG erwähnt. Die Definition der Loggia und dass diese der Nutzfläche zuzurechnen ist, wurde ausschließlich von der Lehre und vor allem von der Rechtsprechung festgelegt. „Unter einer in die Nutzfläche einzurechnenden „Loggia“ wird ein nach vorne offener, von seitlichen Wänden, einem Boden und einer Decke begrenzter Raum (also ein zumindest fünfseitig umbauter Raum) verstanden, der meist in das Gebäude eingeschnitten ist und dessen nach außen freie Öffnung durch ein Geländer oder eine Brüstung abgegrenzt ist“ (OGH 25.10.2016, 5 Ob 170/16k). Weiters müssen die seitlichen Begrenzungswände von raumbildenden Loggien unmittelbar an die Hauswände sowie an Decke und Fußboden anschließen. Neben einem massiven Mauerwerk können diese auch aus einer Konstruktion massiver Rahmen mit Glasfeldern, Glasbausteinen, Drahtglas im Stahlrahmen und dergleichen bestehen (OGH 15.5.2001, 5 Ob 107/01 y). An diese Definitionen lehnt sich das Buch Nutzfläche sowie auch die MA25 an. Die ÖNORM liefert keine genaue Beschreibung der Loggia, vertritt jedoch nach der Darstellung in Abbildung 8 dieselbe Auffassung. Obwohl die ÖNORM die Loggia und Terrassenfläche unterscheidet, um diese in verschiedene Flächenkategorien zu unterteilen, werden trotzdem beide Flächen der Nutzfläche zugeordnet. Der Gesetzgeber verlangt allerdings eindeutig im WEG, dass Balkone und Terrassen bei der Berechnung der Nutzfläche nicht zu berücksichtigen sind. In allen drei Quellen wird jedoch festgehalten, dass die Unterscheidung zwischen Loggia und Balkon bzw. Terrasse auch innerhalb einer Fläche erfolgen kann (Abbildung 8). Weiters soll festgehalten

werden, dass die Plan Widmung im baubehördlich genehmigten Plan als Loggia oder Balkon bzw. Terrasse für die Bewertung nicht bindend ist.



**Abbildung 8.** Loggia; grau markierte Fläche = Nutzfläche

## 2.2.4 Maßgenauigkeit

Nach dem § 7 WEG ist die Nutzfläche in Quadratmetern auszudrücken. Abstände sind übereinstimmend mit dem Vermessungsgesetz (BGBI 1968/306) und der Praxis in Metern mit zwei Nachkommastellen zu ermitteln (Böhm, Eckharter, Karl, & Heindl, 2018). Auch die ÖNORM EN 15221 – 6:2018 besagt, dass Abstände in Meter (m) angegeben werden. Bei Abständen wird dabei zwischen Länge, Breite und Höhe unterschieden. Die Länge bzw. die Breite definiert eine lineare Ausdehnung, die von einem Ende bis zum anderen gemessen wird, also eine Messung des horizontalen Abstands. Die Höhe hingegen beschreibt die Messung des vertikalen Abstands. Der Abstand stellt dabei den numerischen Wert eines eindimensionalen Gegenstandes dar, welche entlang der kürzesten Verbindungslinie zwischen zwei Punkten gemessen wird. „Es ist gebräuchlich, nach dem Komma zwei Dezimalstellen anzugeben, was für alle Berechnungen und Ergebnisse beibehalten wird“ (Böhm, Eckharter, Karl, & Heindl, 2018). Die Rundung der Abstände und Ergebnisse erfolgt gemäß der ÖNORM A 6403, die festhält, dass bei Messergebnissen nicht mehr Ziffern angegeben werden sollten, als die erzielte Messunsicherheit rechtfertigt. Die Rundung erfolgt herkömmlich nach der Regel, dass Zahlen, bei denen rechts neben der Rundungsstelle eine der Ziffern 5 bis 9 steht aufgerundet, andernfalls abgerundet wird.

Die Nutzfläche wird grundlegend auf Grund des behördlich genehmigten Bauplans berechnet. Weicht jedoch der Bauplan vom Naturmaß des jeweiligen Wohnungseigentumsobjekts um mehr als 3 vH ab, so ist die Nutzfläche nach dem Naturmaß zu berechnen. Diese Genauigkeitsabweichung von 3 vH bezieht sich zum Beispiel auch Messfehler und Rechenfehler im Gutachten. Wird solch eine Abweichung von drei Prozent bezogen auf ein WE-Objekt festgestellt, so kann diesbezüglich ein Antrag innerhalb eines Jahres ab Rechtskraft der Bewilligung der Einverleibung von Wohnungseigentum beantragt werden (§ 10 Abs 2 WEG). Die Nutzwerte sind dann aufgrund dieses Antrags vom Gericht abweichend vom Nutzwertgutachten festzusetzen (§ 9 Abs 2 WEG).



### **3 Erstellen von Parifizierungsplänen**

Parifizierungspläne stellen keine bautechnischen Pläne dar, sondern dienen lediglich zur Darstellung des Raumgefüges und zur Ermittlung der Nutzfläche. Deshalb ist es nicht erforderlich Wandstärken aufzunehmen, oder Durchgangslichten von Türen bzw. Wanddurchbrüchen zu ermitteln, sofern diese nicht zur Nutzfläche zählen. Um die Raumzusammenhänge erkennbar und nachvollziehbar darzustellen, reicht es aus, diese Verbindungen symbolhaft darzustellen. Präzise zu zeichnen ist hingegen die Innenkontur der Wandinnenkanten, welche die Begrenzung der Nutzfläche darstellt. Alle gemessenen Wandlängen und Diagonalen müssen exakt aufgenommen und gezeichnet werden. Weiters darzustellen ist eine Bemaßung der jeweiligen gemessenen Längen, die Raumbezeichnungen, die Top-Bezeichnung, die Markierung der Eingangstüre sowie die Nutzfläche der jeweiligen Räume. Im Plankopf sollten noch zusätzlich Informationen angeführt werden, wie z.B. die Adresse der Liegenschaft, der Name und die Lage des Wohnungseigentumsobjekts, sowie das Datum der Anfertigung. Neben dem Anfertigen der Parifizierungspläne ist es auch erforderlich, eine tabellarische Auflistung der Nutzflächenzusammenstellung vorzunehmen, und es wird empfohlen, die Art der Berechnung des Flächenausmaßes anzugeben, um die Daten im Bedarfsfall leicht nachvollziehbar zu machen (Böhm, Eckharter, Karl, & Heindl, 2018). Dies kann erfolgen, indem die Räume mit den gemessenen Diagonalen bzw. mit weiteren gezeichneten Diagonalen in Dreiecke geteilt werden. Die Seitenlängen der einzelnen Dreiecke können in weiterer Folge für die Nutzflächenberechnung angegeben und die Fläche mit der Heronschen Flächenformel berechnet werden. Die auf einem A4-Layout platzierten Parifizierungspläne sowie die Nutzflächenaufstellung und Nutzflächenberechnung werden dem Nutzwertgutachten beigelegt und dienen als Grundlage für die Berechnung der Nutzwerte. Beispielhafte Parifizierungspläne sowie die tabellarischen Auflistungen befinden sich im Anhang.

#### **3.1 Vermessungsmethoden**

Grundsätzlich wird bei der Erstellung von Parifizierungsplänen ein Laserdistanzmessgerät verwendet, um die einzelnen Wandlängen und Diagonalen zu ermitteln. In Ausnahmefällen kommt auch ein Gliedermaßstab bzw. ein Zollstock für sehr kurze Strecken zum Einsatz, da ältere Laserdistanzmessgeräte meist auf eine minimale Länge von 20 cm limitiert waren. Bei Einsatz von neueren Geräten, die eine minimale Länge bis zu 5 cm messen können, ist man jedoch meist nicht mehr auf zusätzliches Equipment angewiesen. Für sehr lange Distanzen, die über 60 m liegen, ist es dennoch manchmal nützlich ein Rollbandmaß zu benutzen. Gemessen wird grundsätzlich am Boden, also in der Höhe des Fußbodens. Dies geht aus dem § 2 Abs 7

WEG hervor, der die Nutzfläche als die Bodenfläche eines Wohnungseigentumsobjekts definiert. Anbringungen wie Sockelleisten, Abdeckungen von Leitungen usw., sind dabei nicht zu berücksichtigen. In den meisten Fällen ist es jedoch durch Möblierung u. dgl. nicht möglich, auf diesem Niveau zu messen, weshalb in der Praxis meist senkrecht über dem Schnitt der Wand mit dem Boden gemessen wird. Das Gerät wird dabei an die jeweilige Wand gehalten und ein Messstrahl ausgesendet. Dieser wird von der Oberfläche reflektiert und vom Gerät wieder empfangen, die dabei gemessene Phasenverschiebung zwischen gesendetem und empfangenem Signal ergibt die gemessene Distanz (Donath, 2008). Die somit ermittelten Wandlängen und Diagonalen werden skizzenhaft auf einen Plan eingetragen, welcher in späterer Folge als Vorlage für die Anfertigung der Parifizierungspläne dient. Dadurch, dass die gemessenen Werte immer wieder abgelesen und niedergeschrieben werden müssen, sei es bei dem Zeichnen der Skizzen oder beim Erstellen der Pläne, weist diese Methode, trotz genauer Messergebnisse eine gewisse Fehleranfälligkeit auf. Zudem wird auch durch das mehrmalige manuelle verarbeiten der Daten zusätzliche Zeit benötigt. Weiters können Fehler, die bei der Vermessung vorkommen, wie z.B. falsches Anhalten oder eine falsche Anvisierung, vor Ort nur schwer erkannt werden. Entdeckt werden diese Messfehler meist erst später im Büro, beim Anfertigen der Parifizierungspläne.

Ein weiteres Vermessungsverfahren, stellt die Tachymetrie dar. Die Messung erfolgt hierbei nicht durch Anhalten des Geräts an die Mauer selbst, sondern von einem fixierten Instrumentenstandort aus. Von diesem Standort werden die Eckpunkte der Wand mit einem sichtbaren Laser oder Fernrohr anvisiert und gemessen. Die gemessenen Werte können dabei direkt über eine Schnittstelle auf einen Computer übertragen werden, wo die gemessenen Werte bereits vor Ort kontrolliert werden können (Donath, 2008). Bei der Vermessung eines Raumes reicht es jedoch meistens nicht aus, die Eckpunkte nur von einem Standort aus zu ermitteln. Um auch vom ersten Standort nicht sichtbare Punkte zu erfassen, müssen noch weitere Gerätestandorte definiert und ein Bezug zum Messnetz mit weiteren Messungen hergestellt werden. Ein weiterer sehr wichtiger Faktor bei der Wahl der Vermessungsmethode, ist die Tatsache, dass Räumlichkeiten beim Vermessen in den meisten Fällen seit Jahren bewohnt sind und somit voll möbliert sind. Bei Neubauten dienen aktuelle Pläne als Grundlage für die Nutzflächenberechnung. Das Vermessen unbewohnter, leicht zugänglicher Räume kommt bei dem Erstellen von Parifizierungsplänen nur in den seltensten Fällen vor. Vermessungsmethoden, die bei bestimmten Arten von Bauaufnahmen ihre Vorteile gegenüber anderen Verfahren aufweisen, stoßen bei nur sehr schwer zugänglichen Messpunkten an ihre Grenzen bzw. an die Sinnhaftigkeit ihrer Verwendung. Auch deshalb, weil eine Vielzahl von Informationen, die solche Geräte liefern, für die einfache Geometrieermittlung des Fußbodens

und somit der Berechnung der Nutzfläche einfach nicht benötigt werden. Die Nachteile, wie der zusätzliche Arbeits- und Zeitaufwand für das oftmalige neue Einmessen von Standortpunkten und Orientierungspunkten sowie für das Fixieren und Ausrichten des Dreifußes, überwiegen bei diesen Anforderungen klar den Vorteilen dieser Methode.

Auch das Laserscanning stellt in der Bauaufnahme eine vielfältige Methode dar, deren Bedeutung in den letzten Jahren enorm gestiegen ist. Das terrestrische Laserscanning (bodengestützte Vermessung) funktioniert im Prinzip wie die Methode des Tachymeters, nur voll automatisiert. Von einem Gerätestandort werden hierbei nicht nur einzelne Messpunkte ausgesendet, sondern mehrere Millionen. Die somit erstellten Punktwolken, die auch von mehreren Standorten erstellt werden, müssen wieder zusammengefasst werden, um die gesamte Geometrie eines Raumes zu erfassen. Interpretiert werden diese Daten jedoch nicht vor Ort, sondern erst in einem teilautomatisierten Auswertungsprozess im Büro.

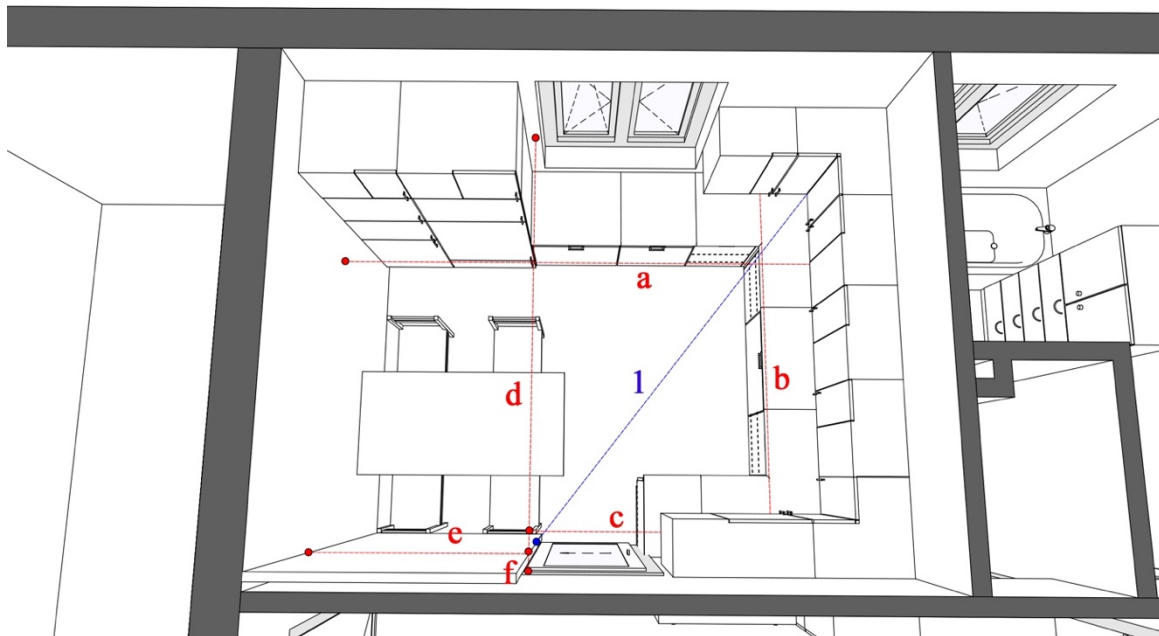
*„Problematisch erweist sich das Verfahren beim Einsatz in Räumen, die Einrichtungen und dergleichen aufweisen. Neben der eigentlich aufzunehmenden Gebäudegeometrie erfasst der Scanner auch sämtliche Gegenstände und gegebenenfalls Personen. Das Filtern der Daten in der Auswertung ist anschließend mit einem hohen Aufwand verbunden. Ebenso entstehen viele verdeckte bzw. verschattete Bereiche“ (Donath, 2008, S. 108).*

Einerseits weist somit die Ermittlung der Bodenfläche. Einen erheblichen Zeitaufwand auf, andererseits muss noch im Nachhinein definiert werden, welche Bereiche der Bodenfläche nach Gesetzeslage zur Nutzfläche gezählt werden und welche nicht. Eine weitere Problematik stellt die Privatsphäre der Eigentümer dar. In der Praxis hat sich gezeigt, dass bereits einzelne Fotoaufnahmen nicht erlaubt bzw. nur widerwillig genehmigt werden. Ein ganzes 3D-Modell mit allem privaten Hab und Gut anzufertigen, würde oftmals mit großer Wahrscheinlichkeit auf Gegenwehr der Bewohner stoßen.

Aus den obigen genannten Gründen wird in der Praxis, in den meisten Fällen, auf ein handliches Laserdistanzmessgerät zurückgegriffen. Dieses erlaubt auch bei schlecht zugänglichen Räumen eine flexible und schnelle Einsetzbarkeit und wahrt die Privatsphäre der Bewohner. Die dennoch existierenden Nachteile und Problematiken dieser Methode werden wie oben beschrieben in dieser Arbeit durch das Erstellen eines automatisierten Skripts zu eliminieren bzw. zu minimieren versucht.

## 3.2 Messungengenauigkeiten

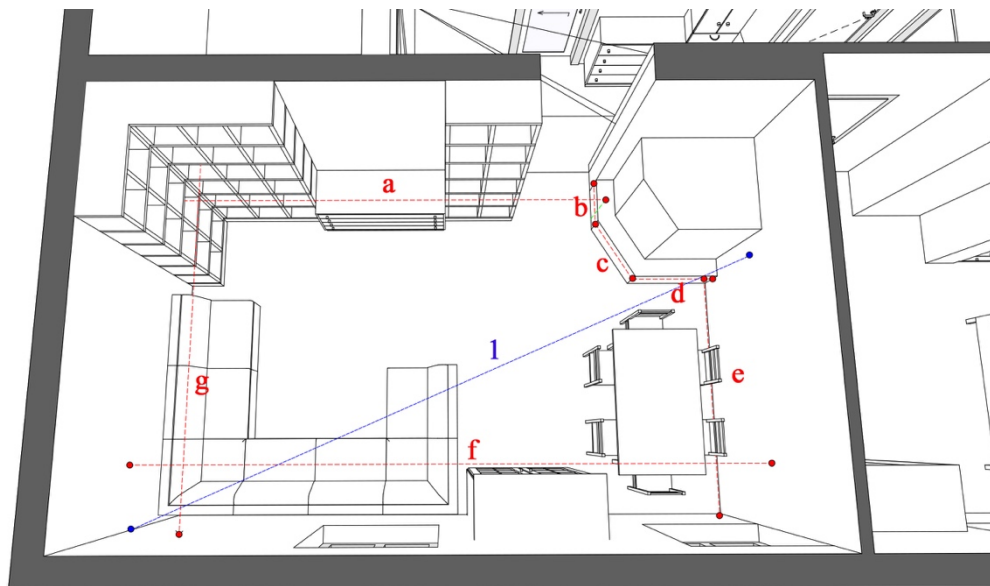
Neben den bereits aufgezeigten Problematiken, wie der erhöhten Fehleranfälligkeit bei der Weiterverarbeitung der gemessenen Daten, der nicht möglichen Kontrolle vor Ort, sowie der erhöhte Zeit- und auch Arbeitsaufwand, sollen noch weitere Fehlerquellen, die in der Praxis auftreten, diskutiert werden. Als Beispiele werden dafür die Räumlichkeiten verwendet, die auch im Mustergutachten im Anhang parifiziert und vermessen worden sind. Es soll aufgezeigt werden, dass die Längenmessung auf Höhe des Bodens, wie im WEG gefordert, in den meisten Fällen durch bestehende Möblierung oder sonstige Gegebenheiten nicht möglich ist. Auch die Messung an einem höheren Punkt, als senkrechte Verlängerung des Schnittpunkts von Wand und Boden, erweist sich erfahrungsgemäß als schwierig.



*Abbildung 9. Messpunkte der Küche; rot = gemessene Wandlängen; blau = gemessene Diagonale*

Dies ist vor allem bei der Küche des TOP 02 in Abbildung 9 ersichtlich. Insgesamt wurden in diesem Raum 6 Wandlängen und eine Diagonale vermessen, wobei es nur möglich war die Länge e und f direkt am Boden an der Wand zu messen. Die Längen a und d mussten an dem Hochschrank in der linken oberen Ecke vorbeigemessen werden und zusätzlich auch über Bodenhöhe, da die anderen Küchenschränke die Messung auf diesem Niveau verhinderten. Die Länge d musste somit 1,12 m vom theoretischen Messpunkt entfernt vermessen werden. Auch die Längen b und c mussten mit Distanzen von 60 cm und 40 cm von der Wand entfernt gemessen werden, da eine fest verbaute Mikrowelle in der rechten unteren Ecke zwischen oberen und unterem Kasten eine nähere Messung an der Wand verhinderte. Zuletzt musste auch die Diagonale, aufgrund des fest verbauten Schränke, über der Fußbodenhöhe ermittelt werden.

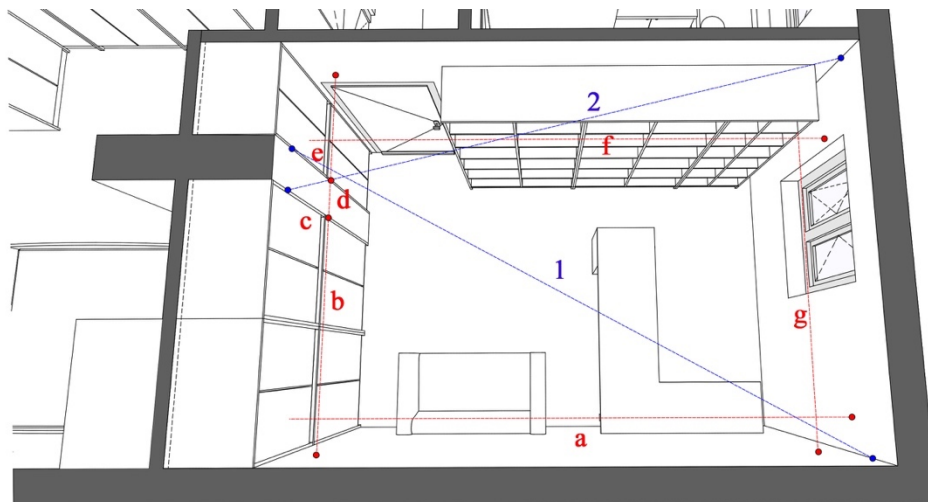
Grundsätzlich kann angenommen werden, dass alle gemessenen Werte mit denen der tatsächlichen Wandlänge übereinstimmen. Komplett auszuschließen ist es vor allem aber bei älteren Bauten nicht, dass Wände in einigen Fällen auch eine leichte senkrechte Neigung aufweisen bzw. nicht perfekt orthogonal zueinanderstehen. Dies ist vor allem in diesem Fall daran erkennbar, dass kleine Holzkeile für die Anbringung der Küchenschränke verwendet worden sind um diese senkrecht zu montieren. Kleinere Abweichungen sollten dabei aber innerhalb der Toleranzgrenze liegen. Größere Unterschiede werden mit dem erstellten Skript spätestens bei der Berechnung der Raumgeometrie erkannt und ermöglichen somit den Vorteil der Kontrolle gegenüber der herkömmlichen Vermessungsmethode.



**Abbildung 10.** Messpunkte Wohnen; rot = gemessene Wandlängen; blau = gemessene Diagonalen

Weitere Messproblematiken treten im Raum Wohnen in TOP 02 auf (Abbildung 10). Auch hier mussten die Längen g und f mit Abstand zur tatsächlichen Wand und über dem Fußboden vermessen werden. Die Längen b, c und d um den Kamin in der rechten oberen Ecke, sowie die Länge e konnten nach den Anforderungen des WEG direkt auf Bodenhöhe ermittelt werden. Eine weitere Problematik weisen jedoch die Länge a und die Diagonale 1 auf. Beide Werte mussten oberhalb der tatsächlichen niedrigen Mauerung des Kamins gemessen werden, da die Couch bzw. eine untere Schublade im Regal eine niedrigere Messung auf Höhe der Mauern verhinderten. Die Mauerung musste somit künstlich mit einem Zollstock erhöht werden, um dem Laserdistanzmessgerät einen Anhaltspunkt zu geben. Diese Verlängerung weist wiederum Fehlerquellen und Ungenauigkeiten auf, die zu einer weiteren minimalen Abweichung in der Nutzfläche des Raumes führen können.

Zuletzt soll noch das Zimmer in TOP 02 betrachtet werden. In dieser Räumlichkeit war es bei keiner einzigen Messung möglich, diese direkt auf Bodenniveau durchzuführen. Weitere Probleme stellten die raumhohen, fest verbauten Schränke an der linken Seitenwand dar. Diese verhinderten, dass bei den Messungen a, c, e und f die tatsächlichen Längen bis zur linken Seitenwand ermittelt werden konnten. Gemessen werden konnte jeweils nur bei geöffnetem Schrank bis zur hinteren Holzverkleidung, welche die gestrichelte Linie in der Abbildung 11 darstellt. Die restliche Distanz von der Holzverkleidung bis zur tatsächlichen Wand konnte nur angenommen werden. Diese Schätzung würde wiederum eine geringe Ungenauigkeit in der tatsächlichen Nutzfläche des Raumes verursachen. Auch die Diagonalen konnten dadurch nur von der Kante des Kaminschachts zum gegenüberliegenden Wandeckpunkt gemessen werden, was eine weniger genaue Konstruktion der Raumgeometrie bzw. der Winkel zur Folge hat.



**Abbildung 11.** Messpunkte des Zimmers; rot = gemessene Wandlängen; blau = gemessene Diagonalen

Das Buch *Nutzfläche und Nutzwert im Wohnrecht* (Böhm, Eckharter, Karl, & Heindl, 2018) fasst diese Ungenauigkeiten, die durch schlechte Zugänglichkeit, schlechtes Anhalten des Messmittels oder ungenaues Ablesen entstehen, als unregelmäßige Fehler zusammen. Um dabei die mögliche Größenordnung solcher Fehler einzuschätzen wird das Bundesgesetzblatt 1976/181 für die Messung von Strecken herangezogen. Diese Verordnung hält fest, dass Fehlergrenzen von Strecken folgendermaßen berechnet werden können:

$\Delta f_s = 0,0002s + 0,006 \sqrt{s} + 0,02$ . Die Streckenlänge wird dabei als  $s$  in die Formel eingesetzt. Bei einer Streckenlänge von 6 m würde das bereits eine Ungenauigkeit von 3,5 cm ergeben, was bei einer Raumlänge von 6,00 x 6,00 Meter bei einem Fehler von nur einem Maß eine Flächendifferenz von 0,21 m<sup>2</sup> verursachen würde.

Eine weitere Ungenauigkeit in der Praxis stellt das Auf- und Abrunden dar, wobei sich theoretisch eine Unschärfe von 5 mm bei jeder Seitenlänge und Diagonale ergeben kann. Bereits bei einer Ungenauigkeit von 5 mm bei nur einer Seitenlänge von einem rechteckigen Raum mit 2 x 2 m, wirkt sich die Rundung in der zweiten Nachkommastelle des Ergebnisses aus (Böhm, Eckharter, Karl, & Heindl, 2018). Bei einem Raum mit den Maßen 7,005 x 6,005 Meter, der richtigerweise auf 7,01 x 6,01 Meter gerundet werden würden, beträgt die Unschärfe bei der Rundung bereits ungefähr 0,07 m<sup>2</sup>. Es sollte also dem Vermesser bewusst sein, dass allein durch Rundungen eine Unschärfe von 7 Quadratzentimetern möglich ist.

## 4 Automatisiertes Erstellen von Parifizierungsplänen

In diesem Abschnitt wird nun das Tool zum automatisierten Erstellen von Parifizierungsplänen vorgestellt. Das Ziel der Entwicklung ist die tatsächliche Anwendung im Arbeitsalltag, d.h., dass nicht nur eine hohe Anforderung an die Genauigkeit und an die Minimierung der Fehlerquellen gestellt wird, sondern es auch notwendig ist, dass durch die Optimierung und Automatisierung der Arbeitsabläufe ein zeitlicher Vorteil gegenüber der „herkömmlichen Methoden“ erreicht wird. Um die tatsächliche wirtschaftliche Einsetzbarkeit des Tools zu prüfen, wird es am Ende der Arbeit an einer beispielhaften Liegenschaft getestet.

### 4.1 Anforderungen

Die herkömmliche Methode des Handaufmaßes zum Erstellen von Parifizierungsplänen soll automatisiert und optimiert werden. Dabei soll kein neues Vermessungsgerät zum Einsatz kommen, sondern weiterhin Wandlängen und Raumdiagonalen mit einem Laserdistanzmessgerät vermessen werden. Die Automatisierung und Optimierung sollen in der Art der Verarbeitung der ermittelten Daten, in der Berechnung der Flächen und dem Erstellen der Raumgeometrien erfolgen.

Die grundsätzliche funktionale Anforderung an das Tool ist demnach aus den direkt erhaltenen Daten vom Laserdistanzmessgerät Raumgeometrien zu erstellen, um die Nutzfläche der einzelnen Räume zu berechnen. Weitere funktionale Anforderungen sind das Herstellen von Raumverbindungen der einzelnen Räume zueinander und das Beschriften und Bemaßen der einzelnen Wohnungseigentumsobjekte, um die fertigen Parifizierungspläne ausgeben lassen zu können. Die berechneten Nutzflächen der einzelnen Räume sollen tabellarisch zum jeweiligen Wohnungseigentumsobjekt zugeordnet und die Gesamtnutzflächen berechnet werden. Zur Veranschaulichung und Nachvollziehbarkeit soll auch die Berechnung der Nutzfläche der jeweiligen Räume tabellarisch aufgelistet werden. Die Ausgabe des Tools umfasst somit die Parifizierungspläne, die Nutzflächenaufstellung und die Nutzflächenberechnung.

Weiters wird eine Reihe an Ansprüchen auch an die nichtfunktionalen Anforderungen (Randbedingungen, Qualitätseigenschaften) gestellt. Das Tool sollte eine ausreichende Zuverlässigkeit liefern, um das benötigte Leistungsniveau für die Zeit, die zum Vermessen aller Wohnungseigentumsobjekte einer Liegenschaft benötigt wird, aufrecht zu erhalten. Die Bedienung sollte verständlich und mit möglichst wenig Aufwand erlernbar sein. Dabei sollten so wenige manuelle Eingaben des Nutzers wie möglich erforderlich sein, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen. Die Effizienz des Tools ist stark von der Rechenzeit des Algorithmus,



der für die Berechnung der Raumgeometrien und Flächen benötigt wird, abhängig. Diese Berechnung sollte in möglichst kurzer Zeit erfolgen, um sofortige Ergebnisse bei der Vermessung vor Ort zu liefern. Der wichtigste Punkt stellt jedoch die Korrektheit der Ergebnisse dar. Der Nutzer muss sich darauf verlassen können, dass Ergebnisse fehlerfrei geliefert werden und somit den Anforderungen der jeweiligen Gesetze gerecht werden.

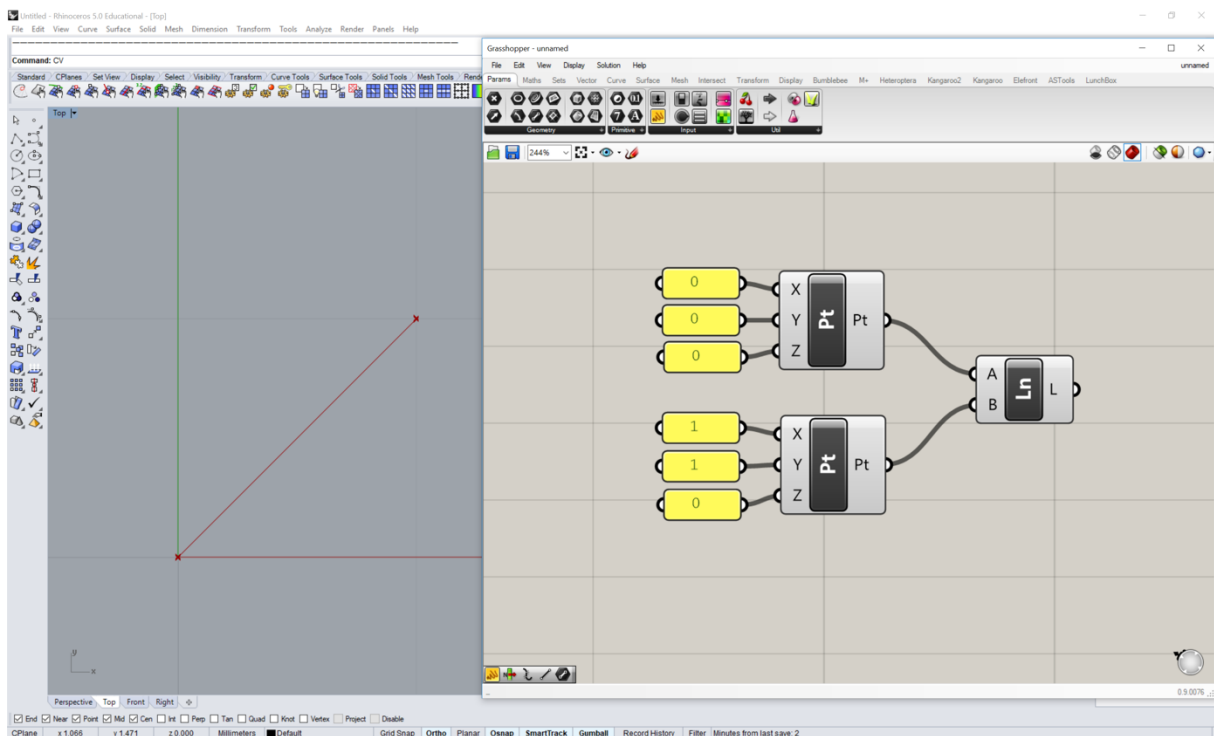
## **4.2 Implementierung**

Die grundlegende Plattform, die verwendet wurde, um das Tool zu erstellen, ist Rhinoceros 3D (Rhino) von McNeel. Rhino ist ein „Computer-Aided Design“ (CAD) Programm, welches sich auf die Erzeugung von mathematisch exakt definierten Kurven und Freiformflächen spezialisiert hat (Rhino3d, 2018). Das Erstellen und Bearbeiten von Polygonnetzen (Meshes) ist möglich, der Fokus zum Beschreiben von Freiformflächen liegt jedoch in der NURBS-Geometrie. Rhino findet nicht nur unter den Produktdesigner, sondern immer mehr auch unter jungen Architekten große Akzeptanz. Eine Vielzahl von Plug-Ins von unterschiedlichen Herstellern steigern die Anwendbarkeit von Rhino in vielen Gebieten, wie z.B. für Rendering und Animation (Wikipedia, 2018).

### **4.2.1 Grasshopper für Rhinoceros**

Eine der wichtigsten Gründe für die Verwendung von Rhino zum Erstellen des Pazifizierungstools, ist der mittlerweile eingebundene grafische Algorithmeneditor. Der ursprüngliche Name „Explicit History“ wich einem Jahr nach der Erscheinung 2007 dem Namen „Grasshopper“ (Arturo, 2014). In nur wenigen Jahren baute sich um dieses Plug-In eine große Community von Usern und Entwicklern auf. Dies hatte zur Folge, dass nun eine große Menge von Arbeit, Wissen und Diskussionen rund um dieses Programm öffentlich zugänglich sind. Auch die damit von vielen unabhängigen Programmierern entstandenen Plug-Ins in dieses Ökosystem erweitern die Anwendungsbereiche dieses Editors für eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten. Grasshopper ist im Grunde genommen eine visuelle Programmiersprache. Eine visuelle Programmiersprache ist jede Programmiersprache, die dem Benutzer Programme mit grafischen Elementen erstellen lässt, anstatt diese textlich zu spezifizieren. Die einzelnen grafischen Elemente, welche in Grasshopper als Komponenten bezeichnet werden, können miteinander verbunden werden, um die Relationen der Komponenten untereinander zu beschreiben. Die vorher erwähnten Plug-Ins erweitern die verfügbaren Komponenten. Sollten dennoch benötigte Funktionen fehlen, so können einzelne Komponenten in Programmiersprachen wie C# oder Python in das Programm integriert werden. Grasshopper wird immer parallel zu Rhino in einem eigenen Fenster ausgeführt, wobei die erzeugte

Geometrie im Rhino Fenster dargestellt wird. Ein einfaches Beispiel soll die grundlegende Funktionsweise des Programms erläutern (Abbildung 12):



**Abbildung 12.** Erstellen einer Linie in Grasshopper

Eine Linie soll zwischen zwei Punkten gezeichnet werden. Anstatt diese in Rhino mit dem Linienwerkzeug zu zeichnen, soll diese mithilfe von Grasshopper parametrisch definiert werden. Dazu müssen zuerst zwei Punkte definiert werden, zwischen denen die Linie erstellt werden soll. Die Construct-Point-Komponente (Pt) benötigt dafür die X, Y und Z Koordinaten, welche mithilfe von verknüpften Textfeldern definiert werden. Die zwei erzeugten Punkte werden mit einem roten Kreuz im Rhino-Fenster dargestellt. Um diese zwei Punkte nun zu verbinden, benötigt man eine weitere Komponente. Die Line-Komponente (Ln) erwartet nun nicht einzelne Zahlen als Input, sondern die bereits definierten Punkte A und B. Verbindet man den Output der Construct-Point-Komponente mit dem Input der Line-Komponente, so erhält man die gewünschte Linie. Die Koordinaten der Punkte können nun variiert werden, um die Linie zu verändern.

#### 4.2.2 Kangaroo Plug-In für Grasshopper

Insgesamt wurden für das Tool mehrere Plug-Ins für Grasshopper verwendet. Ein Plug-In, das jedoch für die grundlegende Funktionsweise des Tools besonders bedeutend ist, ist Kangaroo. Kangaroo wurde von Daniel Piker entwickelt und ist eine Ansammlung von Algorithmen, um

das Verhalten von Materialien und Objekten mithilfe einer physikalischen Berechnungsmethode zu simulieren. Geometrische Formen können mit zugewiesenen Materialien und verschiedenen Arten von simulierten Kräften geformt und verändert werden. Dem Architekten/Designer wird somit ermöglicht noch in einer frühen Designphase schnelle Simulationen durchzuführen, um die Geometrie bzw. das Design in Echtzeit zu verändern, ohne aufwendige Berechnungen durchzuführen. Wie einst Frei Otto und Antoni Gaudi ihre optimale statische Form mithilfe von Seifenfilmen bzw. hängende Ketten erstellt haben, so soll dieses Plug-In diese Formfindung digital ermöglichen. Nicht nur in statischer, sondern auch ästhetischer Hinsicht können somit bessere Geometrien erzeugt werden. Durch weitere interaktive Optimierungen können z.B. Polygonnetze, die diese Geometrie beschreiben, gleichmäßiger verteilt werden, oder eine gekrümmte Fläche dahingehend optimiert werden, dass diese mit möglichst planaren Polygonen beschrieben werden kann. (Piker, 2013) Wie diese physikalische Berechnungsmethode, welche auf einem „Particle-Spring System“ basiert, grundlegend funktioniert bzw. wie diese in dem entwickelten Tool zur Geometrieberechnung zum Einsatz kommt, wird in den Punkten 4.4.1 und 4.4.2 erläutert.

#### **4.2.3 Disto Transfer Bluetooth**

Um die gemessenen Längen vom Laserdistanzmessgerät auf den Laptop bzw. auf das Parifizierungs-Tool zu übertragen, benötigt es zusätzlich zu einem Bluetooth fähigen Disto und Laptop auch ein Programm, das diese gesendeten Daten verarbeiten kann. Leica Geosystems bietet für seine Geräte mit „Disto Transfer Bluetooth“ so eine Schnittstelle an. Die Software empfängt per Bluetooth die gemessenen Längen, und fügt die Werte bei der aktuellen Cursorposition in einem beliebigen Programm ein. (Leica, 2018)

### **4.3 Arbeitsablauf des Benutzers**

Bevor die einzelnen Funktionsweisen des Tools näher erläutert werden, soll zuerst die Beschreibung des Arbeitsablauf des Benutzers ein grundlegendes Verständnis über die Funktionsweise des Tools liefern. Es werden nun die einzelnen Schritte erläutert, die von der Vorbereitung im Büro, über den Arbeitsablauf vor Ort und bis zur Weiterverarbeitung der Daten notwendig sind, um am Ende die fertigen Parifizierungspläne, die Nutzwertaufstellung und die Nutzwertberechnung zu erhalten. Zur besseren Verständlichkeit wurden zu den jeweiligen Arbeitsschritten Screenshots des Tools angefertigt und eine kurze Zusammenfassung der Arbeitsschritte am Schluss jedes Unterpunktes aufgezeigt. Weiters wurde ein Diagramm angefertigt (Diagramm des Arbeitsablaufs zur automatisierten Erstellung von

Parifizierungsplänen), welches sich im Anhang befindet und die einzelnen Arbeitsschritte zusammenfasst und veranschaulicht.

### 4.3.1 Vorbereitungen im Büro

Im ersten Schritt, bevor die Vermessung vor Ort stattfindet, müssen im Büro ein paar Vorbereitungen getroffen werden. Zuerst müssen die erhaltenen Grundrisse der Konsenspläne mit einem handelsüblichen Scanner eingescannt oder mit einer Kamera abfotografiert werden. Nun wird die Rhino-Vorlagedatei geöffnet, und die Pläne werden in den dafür vorgesehenen Layer geladen. Im nächsten Schritt werden diese anhand der vorhandenen Bemaßung in einem Maßstab von 1:1 skaliert. Nun müssen die sogenannten Raumskizzen angefertigt werden (Abbildung 13). Das heißt, dass die Innenkonturen der Räume der Wohnungseigentumsobjekte mit geschlossenen Polylinien nachgezogen werden müssen. Wände, die dabei orthogonal zueinander stehen, müssen auch orthogonal gezeichnet werden, alle anderen Längen und Winkel werden ungefähr nach dem vorliegenden Plan abgeschätzt. Dabei ist auf keine besondere Genauigkeit zu achten, nur die Anzahl der Eckpunkte und die orthogonalen Wände müssen korrekt gezeichnet werden. Diese erstellten Raumskizzen fungieren in weiterer Folge als Grundgerüst für das Tool.

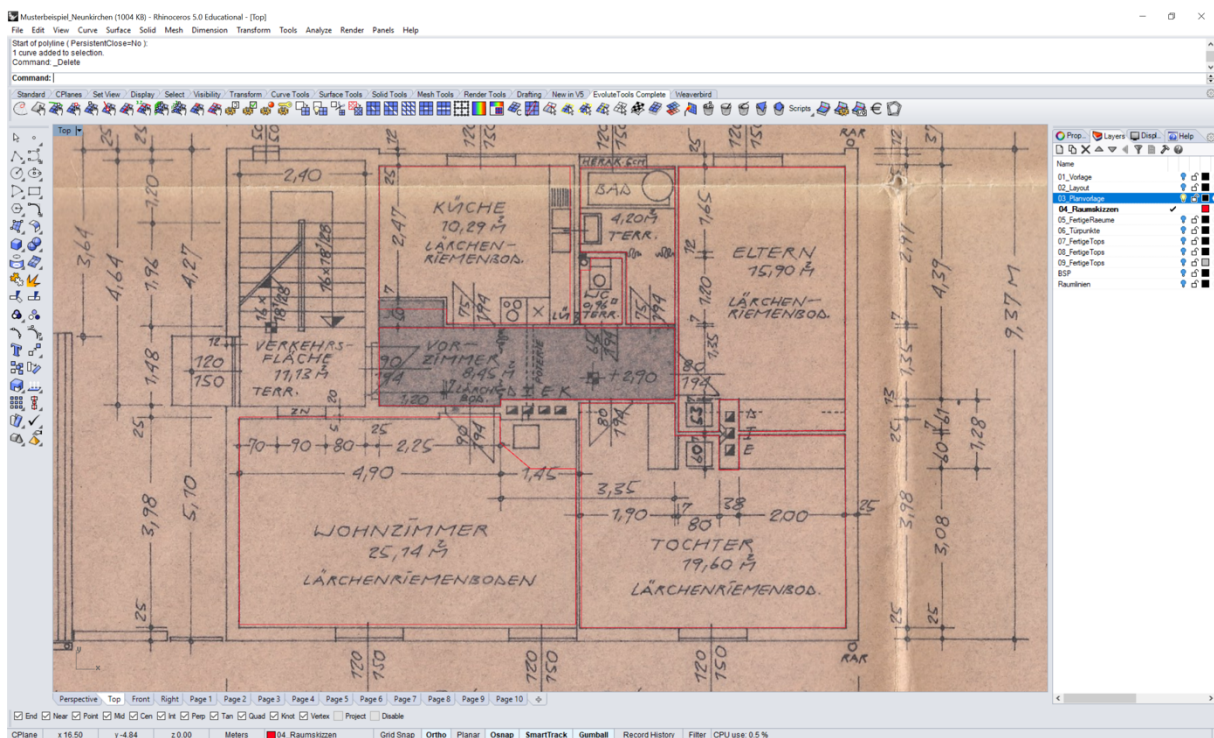


Abbildung 13. Erstellte Raumskizzen (rote Linien) auf Grundlage der eingescannten Pläne

Des weiteren werden in Rhino der Projektname, die Projektnummer, das Datum und der Bearbeiter eingetragen. Diese Informationen dienen als Plankopfinformationen der

Parifizierungspläne. Sind der Laptop und das Laserdistanzmessgerät geladen, sind damit die Vorbereitungen abgeschlossen. Kurz zusammengefasst sind zur Vorbereitung im Büro folgende Schritte notwendig: Pläne einscannen – Pläne importieren – Pläne skalieren – Raumskizzen anfertigen – Plankopfinformationen ausfüllen.

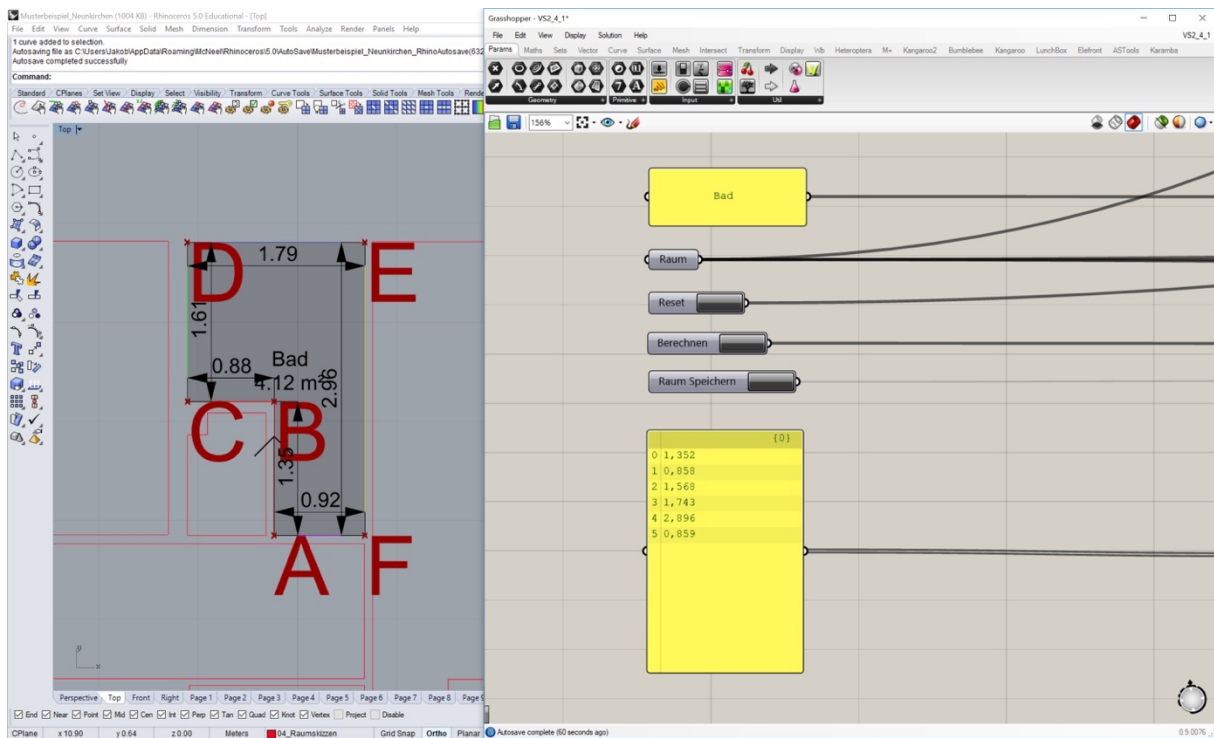
### 4.3.2 Arbeitsablauf vor Ort

Um effizienter vermessen zu können, wird wie auch beim herkömmlichen Handaufmaß empfohlen, die Vermessung vor Ort mit zwei Personen durchzuführen. Dabei bedient eine Person das Parifizierungs-Tool, während die andere Person mit dem Laserdistanzmessgerät die Längen der einzelnen Räume vermisst. In dem zu vermessenden Wohnungseigentumsobjekt wird nun Grasshopper mit der Parifizierungs-Datei geladen und das Laserdistanzmessgerät mittels Bluetooth mit dem Rechner verbunden.

Als erster Raum soll in diesem Fall das Bad vermessen werden. Zuerst wird das Textfeld für die Raumbezeichnung ausgefüllt, in diesem Fall „Bad“. Diese Raumbezeichnung wird für den Raumstempel, sowie bei der tabellarischen Auflistung der Nutzfläche bzw. der Nutzflächenberechnung verwendet. Als nächstes wird die im Büro bereits angefertigte Raumskizze des Bades in die Raum-Komponente in Grasshopper geladen. Das Tool beschriftet nun die einzelnen Raumkanten in alphabetischer Reihenfolge (Abbildung 14). Die Art der Beschriftung wird dabei nicht zufällig gewählt, Punkt A ist der erste Punkt, der beim Erstellen der Raumskizze gezeichnet wurde, Punkt B der zweite, usw. Weiters werden die aktuellen Maße der Raumskizze bemaßt und ein Raumstempel wird mit der aktuellen Größe der Raumskizze angezeigt. In der Reihenfolge, in der die Raumskizze erstellt wurde, soll nun auch der Raum vermessen werden. D.h. die erste zu vermessende Länge ist die Länge  $\overline{AB}$ , die zweite  $\overline{BC}$ , die dritte  $\overline{CD}$ , usw. Ein zusätzlicher schwarzer Pfeil von Punkt A nach B soll den Anfang und die Richtung der Vermessung verdeutlichen. Der Cursor wird in der leeren Liste platziert, und die Vermessung kann beginnen.

Die zweite Person vermisst nun den Raum in vorgegebener Reihenfolge. Jede vermessene Länge wird dabei automatisch in die Liste übertragen und nacheinander aufgelistet (Abbildung 14). Kommt es zu einer falschen Messung, kann der übertragene Wert manuell wieder entfernt werden. Kann eine Wandlängen aufgrund von Unzugänglichkeit nicht vermessen werden, so kann für diese auch ein „x“ in das Textfeld eingetragen werden. Wie dies in die Berechnung einfließt, wird in einem späteren Punkt erläutert. Die unterschiedliche Farbgebung der Linien soll zur weiteren Kontrolle dienen. Die gemessenen Werte werden in Grasshopper in separate

Listen aufgeteilt, die mit Farben verknüpft sind. Somit kann noch einmal, wenn nötig, kontrolliert werden, ob die gemessenen Längen den richtigen Linien zugeordnet worden sind.



**Abbildung 14.** Importierte Raumskizze mit zugeordneter Raumbezeichnung und Auflistung der gemessenen Werte

Nachdem alle Wandlängen vermessen wurden, können noch zusätzlich Raumdiagonalen definiert und vermessen werden. Dazu wird in das erste Textfeld eingegeben, zwischen welchen zwei Punkten eine Diagonale erstellt werden soll (Abbildung 15). In diesem Beispiel soll eine Diagonale zwischen den Punkten B und E erstellt werden, also wird „be“ eingetragen. Ob „be“ oder „eb“ in das Textfeld geschrieben wird, spielt dabei keine Rolle. Die Diagonale wird erstellt und nach dem Maß der aktuellen Raumskizze bemaßt. Als nächstes wird der Cursor in das darunterliegende Textfeld platziert und die Diagonale vermessen. Je nach Möglichkeit können somit beliebig viele Diagonalen vermessen werden, ob diese sich dabei überkreuzen oder nicht, ist nicht von Bedeutung.

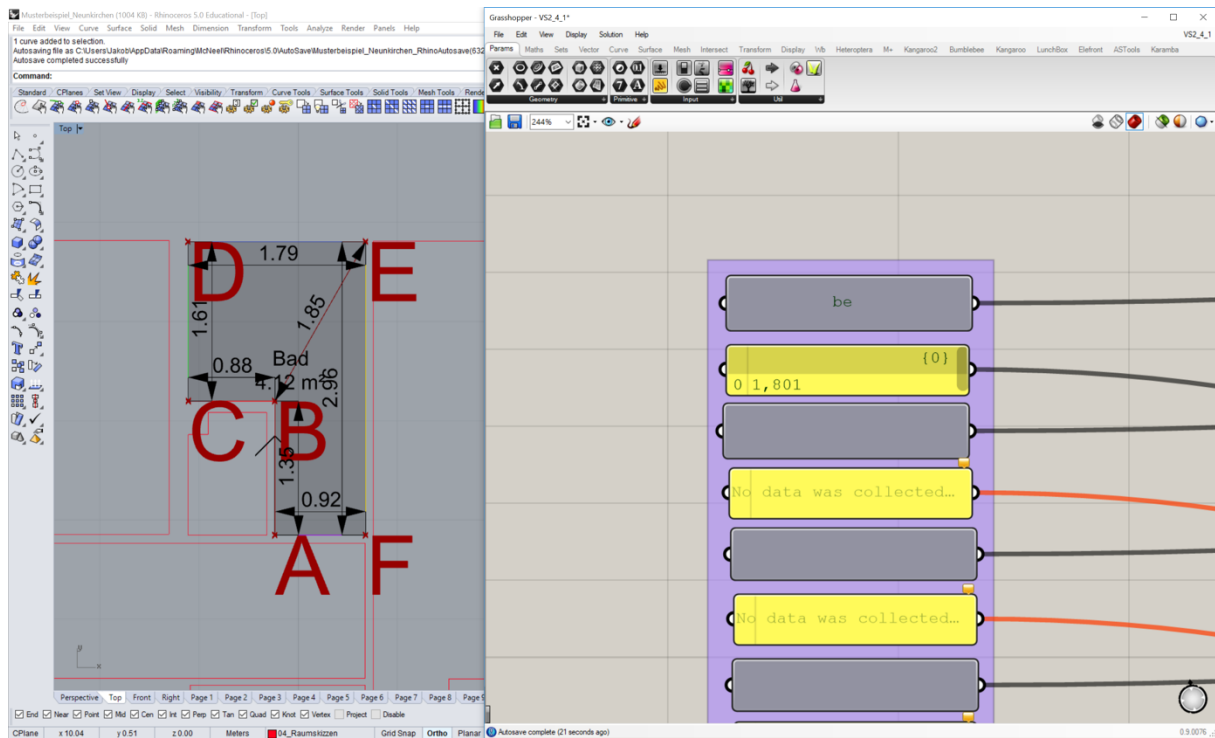


Abbildung 15. Definieren und vermessen der Raumdiagonalen

Sind alle Diagonalen und Wandlängen vermessen, können die Raumgeometrie und die Nutzfläche berechnet werden. Der einzige Schritt, der dafür nötig ist, ist auf den Knopf „Berechnen“ zu klicken (Abbildung 16). Für einige Berechnungen können mehrere Iterationen notwendig sein, der Knopf kann dafür ca. eine Sekunde gehalten werden oder mehrere Male angeklickt werden. Soll die Raumgeometrie, z.B. wegen falscher Vermessung, wieder auf die ursprüngliche Raumgeometrie zurückgesetzt werden, so kann der Knopf „Reset“ gedrückt werden. Nach erfolgter Berechnung wird die Raumgeometrie samt Bemaßung und Raumstempel mit dem Button „Raum Speichern“ in Rhino gespeichert. Durch die Berechnung kann es vorkommen, dass sich der Raum leicht von der Ursprungsposition entfernt, dieser kann mit zwei Klicks wieder auf die Ursprungsposition zurück verschoben werden.

Sollten keine Pläne für das zu vermessende Wohnungseigentumsobjekt vorliegen, oder sind die Annahmen, der Raumgeometrien die nach vorliegenden Konsensplänen im Büro getroffen worden sind, falsch, so müssen die Raumskizzen vor Ort erstellt bzw. erneut erstellt werden. Wurden falsche Maße genommen, die Raumskizze falsch gezeichnet, oder einfach vergessen eine Wandlänge zu messen, so kommt die Berechnung meist auf unmögliche Raumgeometrien. Die ist meist ein eindeutiger Hinweis, dass Fehler bei Annahmen der Raumgeometrie oder bei der Vermessung unterlaufen sind.



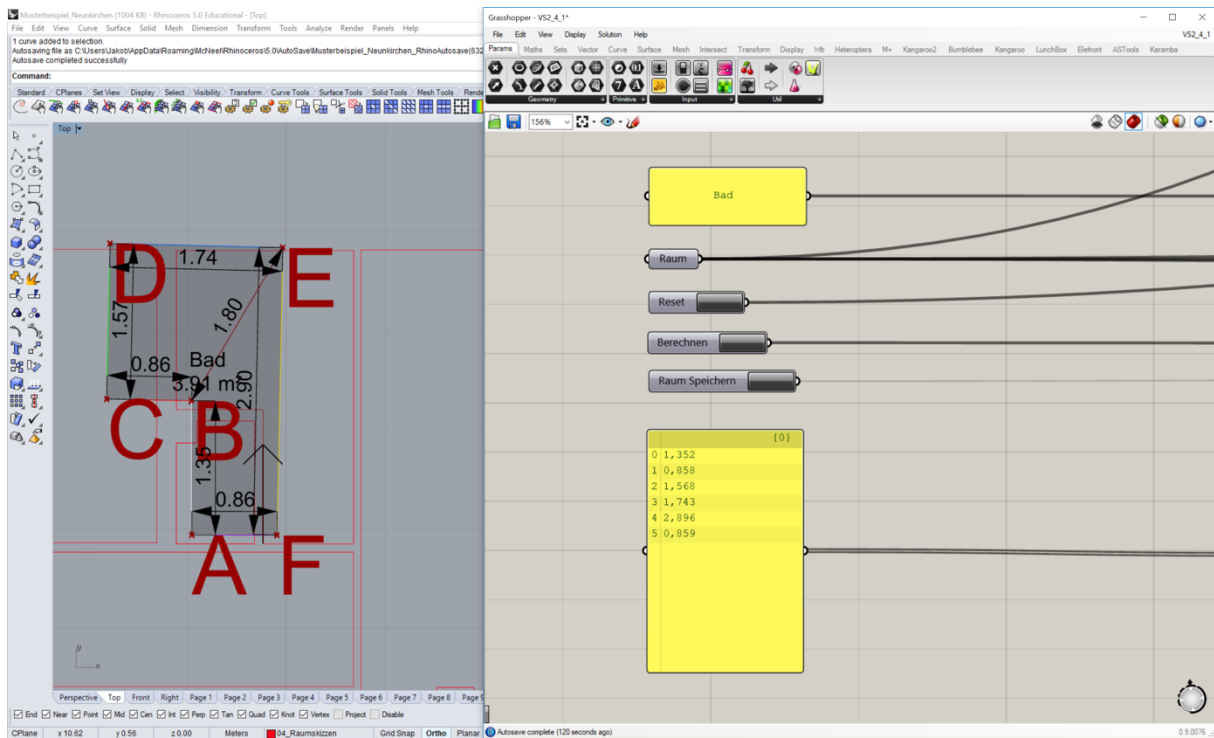


Abbildung 16. Berechnete Raumgeometrie und Nutzfläche

Kurz zusammengefasst müssen folgende Arbeitsschritte ausgeführt werden, um die Raumgeometrie und die Nutzfläche eines Raumes zu berechnen: Eingabe der Raumbezeichnung – Importieren der Raumskizze – Vermessen der Wandlängen – Vermessen der Diagonalen – Raumgeometrie berechnen – Raum speichern. Diese Arbeitsschritte werden für jeden Raum wiederholt, bis alle Räume eines Wohnungseigentumsobjektes vermessen wurden. Als letztes müssen noch die Raumverbindungen, wie z.B. Türen, Wanddurchbrüche der Räume untereinander definiert werden. Dazu werden einfach Punkte in die Nähe der vorhandenen Verbindungen gesetzt. Die Eingangstüre zum Wohnungseigentumsobjekt wird mit zwei überlagerten Punkten definiert. Ein fertig vermessenes Wohnungseigentumsobjekt mit definierten Raumverbindungen, die zur besseren Sichtbarkeit rot eingekreist wurden, wird in Abbildung 17 dargestellt. Bei Räumen mit sehr kleinen Nutzflächen überlagert sich oft die Bemaßung untereinander bzw. mit dem Raumstempel. Ist diese aufgrund der Überlagerung nicht lesbar, so muss diese manuell nachjustiert werden. Dies muss jedoch nicht sofort erfolgen, sondern kann auch im nächsten Schritt nach dem Vermessen der gesamten Liegenschaft durchgeführt werden.



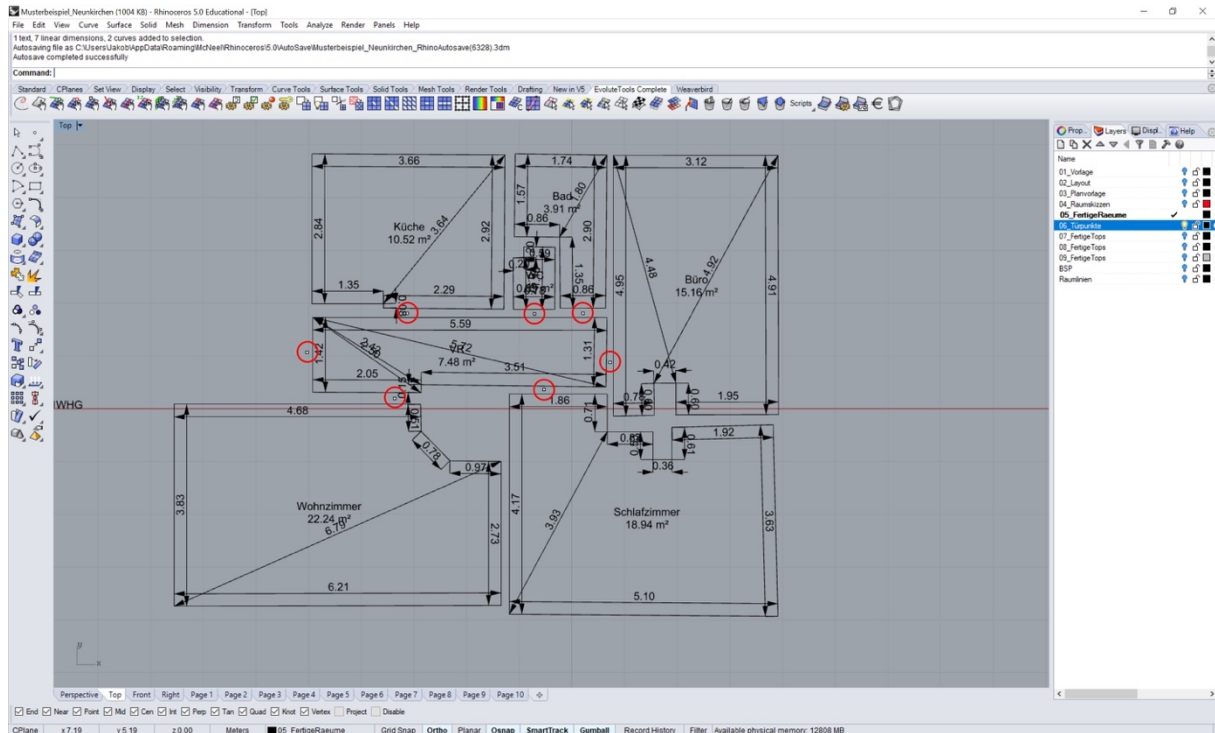
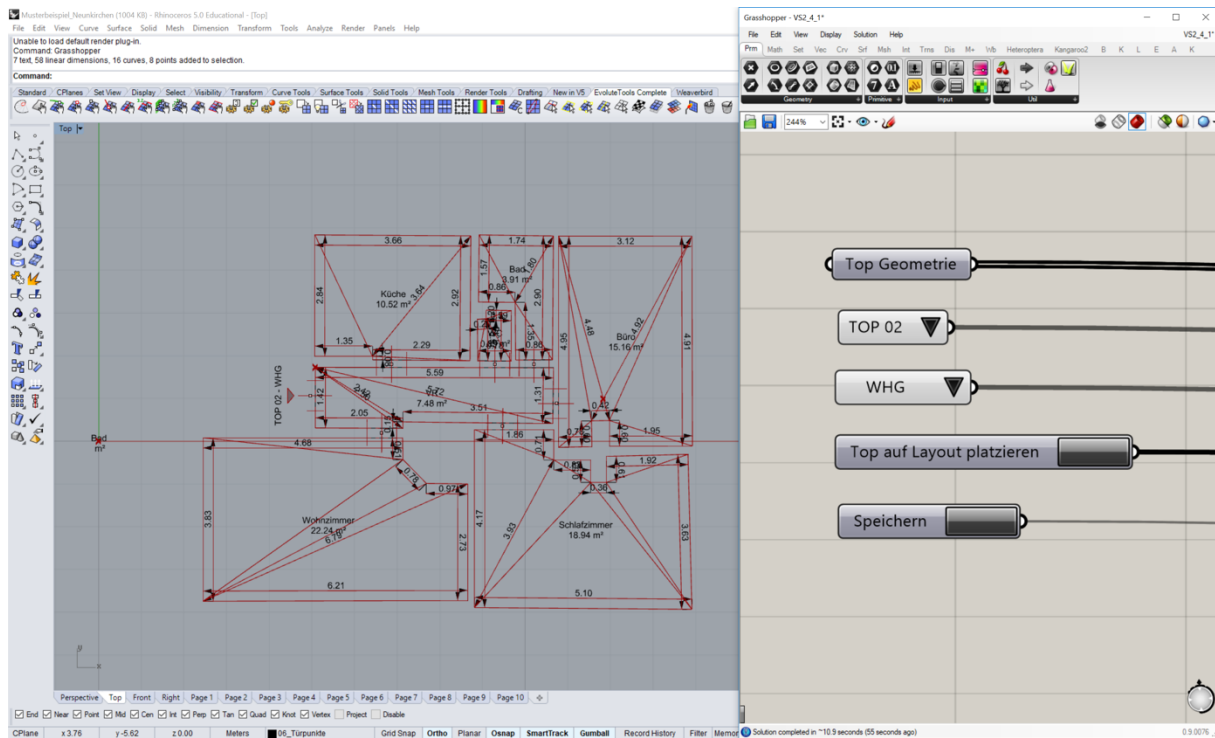


Abbildung 17. Fertig vermessenes Wohnungseigentumsobjekt mit definierten Raumverbindungen (rot eingekreist)

### 4.3.3 Weiterverarbeitung der Daten

Nachdem alle Wohnungseigentumsobjekte der Liegenschaft vermessen wurden, müssen nun die ermittelten Daten weiterverarbeitet werden, um die Parifizierungspläne, die Nutzflächenaufstellung und Nutzflächenberechnung zu erhalten. Dazu wird das gesamte vermessene Wohnungseigentumsobjekt mit einem Auswahlrahmen markiert, und die Komponente „Top Geometrie“ geladen. Es ist zu empfehlen, bei der niedrigsten Top-Nummer zu beginnen und aufsteigend weiterzuarbeiten, da diese Reihung auch in der Nutzflächenaufstellung und Nutzflächenberechnung verwendet wird. Das Tool berechnet nun die Raumverbindungen anhand der im vorherigen Schritt festgelegten Punkte und zeichnet diese ein. Auch die Wohnungseingangstür wird erkannt und mit einem Pfeil und Beschriftung gekennzeichnet (Abbildung 18). Des Weiteren werden die einzelnen Räume automatisch ergänzend mit Diagonalen versehen, wenn es aufgrund der gemessenen Diagonale nicht möglich ist die Räume in Dreiecke zu unterteilen. Die so erhaltenen Teilflächen dienen zur Veranschaulichung der Nutzflächenberechnung, bei der die einzelnen Längen der Dreiecke angegeben werden und in weiterer Folge mit der Heronschen Flächenformel berechnet werden. Bei dem Vorgang der Triangulierung werden die bereits gemessenen Diagonalen verwendet, und sich überschneidende Diagonalen, welche eine optimale Triangulierung verhindern würden, werden erkannt und berücksichtigt. Diese neuen berechneten Diagonalen werden im Parifizierungsplan grau-strichliert dargestellt.



**Abbildung 18.** Importierte Geometrie eines Wohnungseigentumsobjekt mit erstellten Raumverbindungen und berechneten Diagonalen

Im nächsten Schritt wird in einem Dropdown-Menü die Top-Bezeichnung ausgewählt bzw. in einem weiteren Dropdown-Menü bestimmt, ob es sich bei diesem Wohnungseigentumsobjekt um ein Geschäft oder eine Wohnung handelt. Mit einem Klick auf „Top auf Layout platzieren“ wird der Plan des Wohnungseigentumsobjekt auf das Layout platziert (Abbildung 19). Bevor man auf den Button „Speichern“ klickt, sollte man die Excel-Vorlagedatei öffnen. Klickt man nun auf Speichern so wird der Plan auf dem Layout gespeichert und die Nutzflächenaufstellung und die Nutzflächenberechnung automatisiert in die Excel-Tabelle übertragen (Abbildung 20). Zusammengefasst müssen folgende Schritte für die Weiterverarbeitung der Daten ausgeführt werden: Importieren der Geometrie des Wohnungseigentumsobjekt – Auswahl der Bezeichnung – Auf Layout platzieren – Excel Vorlagedatei öffnen – Speichern. Dieser Vorgang wird für alle Wohnungseigentumsobjekte wiederholt ausgeführt. Am Ende sind somit alle einzelnen Pläne auf den Layouts platziert, und die Excel-Tabelle mit allen Nutzflächenaufstellungen und Nutzflächenberechnungen ausgefüllt. Die Pläne können nun im PDF-Format ausgegeben oder direkt ausgedruckt werden. Die Daten der Excel-Tabelle werden in weiterer Folge für die Berechnung des Nutzwertgutachtens herangezogen, um die Nutzwerte und die Mindestanteile zu berechnen.

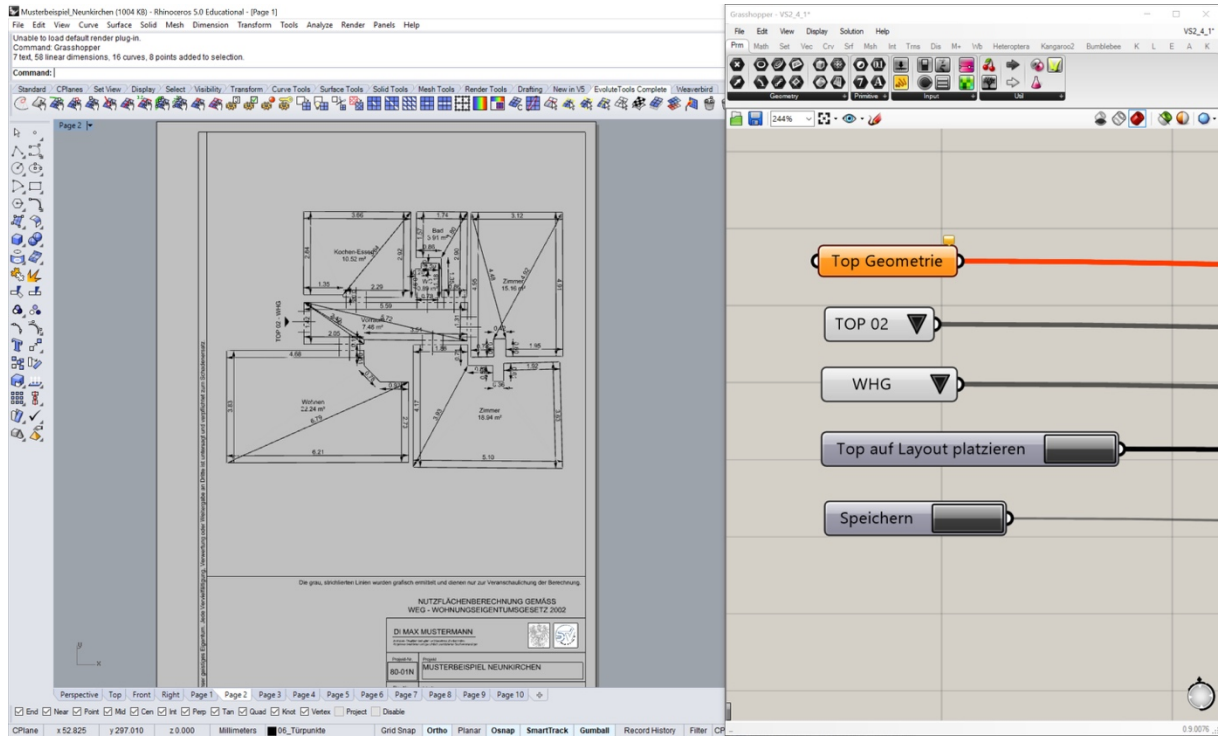


Abbildung 19. Layoutierter Parfizierungsplan

Nutzfächenaufstellung			
Räume	Lage	Fläche	m <sup>2</sup>
<b>TOP 01 - WHG</b>			
3 Räume	EG	24,02	
4 Wohnen	EG	9,88	
5 Kochen-Essen	EG	3,87	
6 Bad	EG	15,29	
8 Zimmer	EG	19,03	
9 Vorraum	EG	8,24	
10 WC	EG	0,72	
Nutzfläche:			<b>81,05</b>
<b>TOP 02 - WHG</b>			
16 Räume	DG	7,48	
17 Vorraum	DG	18,94	
18 Zimmer	DG	15,16	
19 Zimmer	DG	0,89	
20 WC	DG	3,91	
21 Bad	DG	22,24	
22 Wohnen	DG	10,52	
23 Kochen-Essen	DG		
Nutzfläche:			<b>79,14</b>
<b>TOP 03 - WHG</b>			
29 Räume	DG	5,64	
30 Vorraum	DG	6,73	
31 Bad	DG	1,95	
32 WC	DG	19,45	
33 Wohnen	DG	19,73	
34 Zimmer	DG	21,21	
35 Zimmer	DG		
Nutzfläche:			<b>74,71</b>
42 Räume	Fläche	m <sup>2</sup>	

Berechnung	
Räume	Fläche
<b>TOP 01 - WHG</b>	
3 Räume	$\Delta(6,75;5,54;3,91) + \Delta(3,21;7,01;6,2) + \Delta(0,98;7,01;6,75) = 10,83 + 9,95 + 3,24 = 24,02$
4 Wohnen	$\Delta(0,61;2,48;2,4) + \Delta(3,33;2,48;2,94) + \Delta(2,26;1,26;2,61) + \Delta(2,61;3,66;3,33) = 0,73 + 3,52 + 1,42 + 4,2 = 9,88$
5 Kochen-Essen	$\Delta(1,33;1,59;0,88) + \Delta(1,77;1,59;2,86) + \Delta(1,54;0,88;1,77) + \Delta(1,77;1,73;1,77) = 0,59 + 1,26 + 0,68 + 1,34 = 3,87$
6 Bad	$\Delta(4,34;4,45;0,46) + \Delta(1,99;4,69;4,89) + \Delta(4,45;3,14;4,69) + \Delta(0,59;1,91;1,99) + \Delta(5,26;1,25;4,34) + \Delta(1,25;0,78;0,97) = 0,98 + 4,64 + 6,72 + 0,56 + 2,01 + 0,38 = 15,29$
8 Zimmer	$\Delta(4,23;3,71;2,16) + \Delta(1,87;2,16;1,05) + \Delta(0,86;0,89;0,2) + \Delta(4,08;5,13;8,86) + \Delta(3,71;4,08;0,89) + \Delta(0,53;2,01;1,94) + \Delta(0,44;3,86;3,6) + \Delta(3,6;2,01;3,55) = 4,0 + 0,98 + 0,09 + 7,77 + 1,57 + 0,51 + 0,66 + 3,45 = 19,03$
9 Vorraum	$\Delta(1,79;1,79;1,31) + \Delta(3,78;4,01;3,3) + \Delta(1,79;5,75;4,0) + \Delta(2,04;1,86;1,31) + \Delta(1,31;1,17;0,59) + \Delta(1,86;5,75;4,4) = 0,12 + 2,49 + 0,9 + 1,19 + 0,35 + 3,19 = 8,24$
10 WC	$\Delta(0,93;0,76;1,21) + \Delta(1,21;0,78;0,94) = 0,35 + 0,37 = 0,72$
<b>TOP 02 - WHG</b>	
16 Räume	Fläche
Vorraum	$\Delta(1,42;2,05;2,5) + \Delta(2,42;3,72;3,51) + \Delta(5,72;5,99;1,31) + \Delta(2,5;2,42;0,15) = 1,46 + 2,2 + 3,66 + 0,16 = 7,48$
Zimmer	$\Delta(4,17;3,93;1,99) + \Delta(1,99;1,86;0,71) + \Delta(1,02;0,87;0,53) + \Delta(4,0;5,13;8) + \Delta(3,93;4,0;1,02) + \Delta(0,61;1,92;2,03) + \Delta(0,36;3,8;3,59) + \Delta(2,03;3,59;3,63) = 3,88 + 0,66 + 0,23 + 7,52 + 2,0 + 0,59 + 0,54 + 3,52 = 18,94$
Zimmer	$\Delta(4,48;3,12;1,78) + \Delta(0,62;0,4;0,95) + \Delta(4,73;2,04;0,91) + \Delta(4,95;0,9;0,4) + \Delta(4,4;4,48;0,42) + \Delta(0,99;0,78;0,6) = 6,74 + 0,58 + 4,79 + 1,91 + 0,51 + 0,23 = 15,16$
WC	$\Delta(0,97;0,2;1,0) + \Delta(1,0;0,78;1,15) + \Delta(1,15;0,63;1,18) + \Delta(0,2;0,63;0,59) = 0,1 + 0,38 + 0,35 + 0,06 = 0,89$
Bad	$\Delta(1,35;1,6;0,86) + \Delta(1,6;1,8;2,9) + \Delta(1,57;0,86;1,79) + \Delta(1,79;1,74;1,8) = 0,58 + 1,28 + 0,68 + 1,37 = 3,91$
Wohnen	$\Delta(6,79;6,21;2,73) + \Delta(3,83;5,75;4,72) + \Delta(4,68;4,72;0,51) + \Delta(5,92;6,79;0,97) + \Delta(5,75;5,92;0,78) = 8,48 + 8,99 + 1,19 + 1,36 + 2,22 = 22,24$
Kochen-Essen	$\Delta(0,68;2,29;2,29) + \Delta(2,29;3,64;2,92) + \Delta(2,84;1,35;3,14) + \Delta(3,14;3,66;3,64) = 0,09 + 3,34 + 1,92 + 5,17 = 10,52$

Abbildung 20. Tabellarische Auflistung der Nutzfächenaufstellung und Nutzflächenberechnung in einer Excel-Tabelle

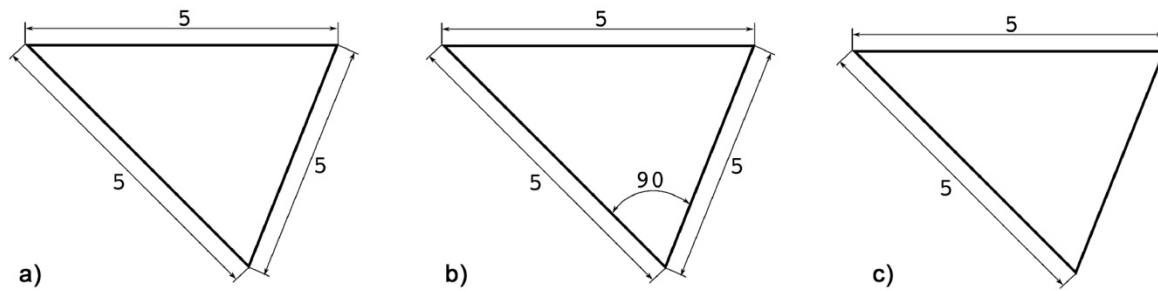
## 4.4 Funktionsweise des Tools

Nachdem nun die Arbeitsabläufe des Tools bekannt sind, werden in diesem Abschnitt die Funktionsweisen der einzelnen Arbeitsschritte näher erläutert. Zuerst soll die Art der Berechnungsmethode eines Spring-Mass System, auf dem das Tool basiert, erläutert werden. Im nächsten Punkt wird beschrieben, wie diese Berechnungsmethode für die Nutzflächenberechnung in das Tool implementiert wurde. Des Weiteren wird das Erstellen von Raumverbindungen, die Triangulierung und die Layoutierung näher thematisiert.

### 4.4.1 Partikel-Spring Systeme

Partikel-Spring Systeme, auch bekannt als Mass-Spring Systeme, kommen ursprünglich aus der Computergrafik, wo sie verwendet werden, um deformierbare Objekte, wie z.B. Muskeln, Haare, Kleidung und Gesichtsexpressionen zu simulieren (Kilian & Ochsendorf, 2005). Diese Systeme haben sich in weiterer Folge auch zu einer leistungsstarken, digitalen, strukturalen Formfindung in der Architektur entwickelt (Arturo, 2014). Jene Formfindung kommt vor allem bei Dächern mit großer Spannweite oder bei Leichtbaukonstruktionen zum Einsatz kommt (Kilian & Ochsendorf, 2005). Einwirkende Kräfte, Gegenkräfte und andere physikalische Eigenschaften können verändert werden und ermöglichen es dem Architekten somit, in Echtzeit die Form zu untersuchen und zu verändern. Vor der Berechnung definiert der User ein sogenanntes Geometric Constraint System (GCS). Er beschreibt somit Formen mit ihren Relationen zueinander. Er definiert Bedingungen (Constraints) wie z.B. Distanz, Winkel, Häufigkeit, Tangentialität zu den einzelnen geometrischen Elementen wie Punkte, Linien, Kreise und Flächen. Das Ziel ist es somit, diese mit Bedingungen beschriebenen geometrischen Elemente automatisch zu generieren, um Zeit und Aufwand zu sparen, und bereits bestehende Designs leichter zu verändern (Ait-Aoudia, Bahriz, & Salhi, 2009).

Diese Geometric Constraint Systeme können noch weiter in „well-constrained“, „over-constrained“ und „under-constrained“ unterteilt werden. Ein „well-constrained“ GCS hat eine endliche Anzahl an Lösungen, z.B. werden drei Seiten eines Dreiecks mit der Bedingung definiert, dass die Länge jeder Seite fünf Einheiten lang sein muss (Abbildung 21). Wenn zusätzlich zwischen zwei Seiten noch ein Winkel von 90 Grad definiert wird, und somit keine Lösung möglich ist, spricht man von „over-constrained“. Bei dem letzten Fall werden nur zwei von drei Seitenlänge mit der Bedingung der Länge von fünf Einheiten versehen, dieses „under-constrained“ GCS hat somit eine unendliche Anzahl an Lösungen.

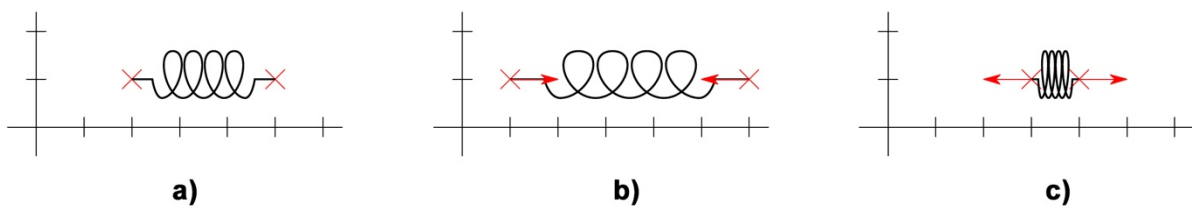


**Abbildung 21.** Geometric Constraint Systeme a) well-constrained b) over-constrained c) under-constrained

Um diese Geometric Constraint Systeme zu lösen, ist das Partikel-Spring System nur eines unter mehreren Verfahren. Die einzelnen Verfahren können grob in 4 Gruppen unterteilt werden: regelbasierte Methoden, graphbasierte Methoden, symbolische Methoden und numerische Methoden, zu welchen auch das Partikel-Spring System gezählt wird. Numerische Methoden suchen nach einer Lösung im System  $F = (X, U)$ , dabei steht  $X$  für die Unbekannten, also für die geometrischen Elemente und  $U$  für die Parameter wie z.B. die Längen und Winkeln. Zu den wohl bekanntesten und auch meist benutzten numerischen Methoden zählt das Newton-Verfahren bzw. auch Newton-Raphson-Verfahren genannt (Thierry, 2011). Ziel bei diesem Verfahren ist es, die Funktion mit Bestimmung der Tangente zu approximieren, um diese als Annäherung zur Nullstelle der Funktion zu verwenden. Die so erhaltene Annäherung dient als Ausgangspunkt für die weiteren Iterationen solange, bis eine zufriedenstellende Genauigkeit erreicht wurde, also eine festgesetzte Schranke unterschritten wurde. Ein weiteres oft genutztes Verfahren ist die „homotopy analysis“ Methode, welche von Lamure und Michelucci (Lamure & Michelucci, 1996) in das Gebiet der Geometrischen-Problem Systeme eingebracht wurde. Andere numerische Methode wie auch hybrid Methoden, welche numerische Methoden mit grafischen und regelbasierten Methoden kombinieren, wurden vorgeschlagen, jedoch kommen diese nicht oft bei Geometric Constraint Systemen zum Einsatz. Alle diese genannten numerischen Methoden mit Ausnahme des Partikel-Spring Systems, erfordern, dass im System gleich viele Variablen wie Unbekannte vorhanden sind. Es muss also ein „well-constrained“, starres System vorliegen. Systeme mit einer unterschiedlichen Anzahl an Variablen und Gleichungen können mit speziellen Methoden gelöst werden, jedoch sind diese mit großem Zeitaufwand verbunden. Diese kommen meistens außerdem nur für die klassische Constraint-Lösung zum Einsatz, und sind daher nicht für die GCS im speziellen geeignet. (Thierry, 2011)

Schauen wir uns nun genauer an, wie Partikel-Spring Systeme solche Geometric Constraint Systeme lösen können. Ein GCS wird beschrieben als  $G = (C, X, U)$ , wobei  $X$  die geometrischen

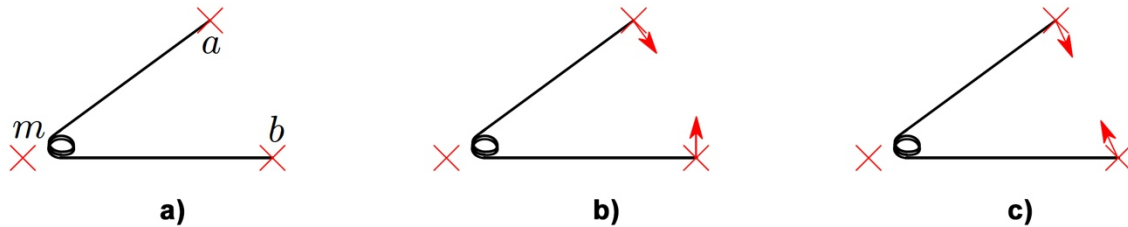
Elemente (Unbekannten) darstellt,  $U$  die metrischen Werte (die Parameter) und  $C$  die Constraints, also die Bedingungen. Wenn die Berechnungen für die Variablen  $U$  und  $X$  die Bedingungen von  $C$  erfüllen, so kommt das GCS zu einer gültigen Lösung. Das Partikel-Spring System besteht wiederum aus einer Anzahl von  $P$ , den Partikeln und aus einer Menge von Springs („Federn“), die mit  $R$  bezeichnet werden. Wobei jede dieser Springs mit zwei oder mehreren Partikeln verbunden sind. Die Definition des Partikel-Spring Systems lautet also  $S = (P, R)$ . Wird das Partikel-Spring System mit einem GCS verbunden, so müssen die geometrischen Elemente  $x \in X$  in Partikel  $p \in P$  und jede Constraint  $c \in C$  in Springs  $r \in R$  umgewandelt werden. Das Ziel des Partikel-Spring Systems ist es, einen stabilen Zustand herzustellen, welcher erreicht wird, wenn die Summe aller Kräfte, die durch die Springs auf jedes Partikel  $p \in P$  einwirken, gleich 0 ergibt. Anders ausgedrückt applizieren die Springs so lange Kräfte auf die Partikel, bis diese durch Zug- und Druckkräfte in eine stabile Position bewegt wurden.



**Abbildung 22.** Schraubenfedern in verschiedenen Zuständen für die Distanz-Bedingung von 3 Einheiten a) stabiler Zustand b) Partikel werden gezogen c) Partikel werden gedrückt (Thierry, 2011)

Zum Schluss soll nun noch erläutert werden, wie solche Bedingungen (Constraints) in Springs umgewandelt werden. Bedingungen, die z.B. die Länge definieren, können mit Schraubenfedern assoziiert werden, die zwischen zwei Partikel eingehängt werden. Die Bedingung beschreibt nun sozusagen den stabilen Zustand dieser Feder, d.h. die Feder übt, wenn die Bedingung erfüllt ist, keine Kräfte auf die Partikel aus, das System befindet sich somit im Ruhezustand. Sind diese Partikel nun weiter auseinander oder näher beieinander, so ist die Feder gespannt bzw. zusammengedrückt und übt somit Zug- bzw. Druckkräfte auf die Partikel aus (Abbildung 22). Gleiche Überlegungen können bei den Bedingungen von Winkeln gemacht werden. Diese Bedingungen werden wieder mit einer Feder, in diesem Fall einer Torsionsfeder, und drei Partikeln definiert. Ein Weg, um eine Torsionsfeder so zu simulieren, dass diese sich entsprechend der Bedingung des Winkels  $\widehat{amb}$  verhält, ist eine Kraft auf  $a$  und  $b$  orthogonal zu  $|\vec{ma}|$  und  $|\vec{mb}|$  zu applizieren. Es kommt somit zu einer Verschiebung entlang der Tangente des Kreises mit dem Mittelpunkt  $m$  und dem Radius  $|\vec{ma}|$  bzw.  $|\vec{mb}|$  (Abbildung 23). Eine weitere Möglichkeit um diese Torsionsfeder zu simulieren wäre eine Schraubenfeder zwischen

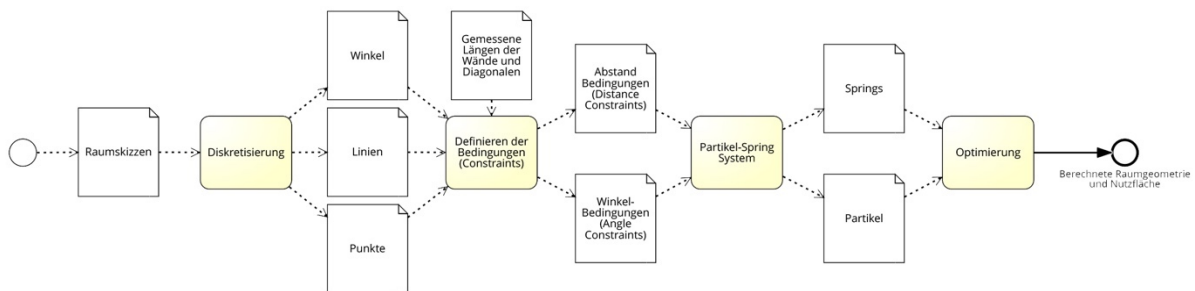
den Partikeln  $a$  und  $b$  oder auch zwei Schraubenfedern zwischen  $m - a$  und  $m - b$  anzubringen.



**Abbildung 23.** Torsionsfeder für eine Winkelbedingung a) stabiler Zustand b) tangentielle Verschiebung von  $a$  und  $b$  c) Schraubenfeder zwischen  $a$  und  $b$  (Thierry, 2011)

#### 4.4.2 Berechnung der Raumgeometrie

Die Berechnung der Raumgeometrie wird durch drei unterschiedliche Eingaben beeinflusst, die Längen der einzelnen Wandinnenkanten, die Längen der Diagonalen und die Winkel zwischen den einzelnen Wandinnenkanten. Dabei werden, wie vorhin erklärt, aus den Längen der Wandinnenkanten und Diagonalen die Abstand-Bedingungen (Distance Constraints) und aus den Winkeln die Winkel-Bedingungen (Angle Constraints) definiert, welche dann in weiterer Folge in Springs für das Partikel-Spring System umgewandelt werden (Abbildung 24).



**Abbildung 24.** Implementierung des Partikel-Spring Systems

Die Raumskizze dient dabei als Grundgerüst für die Berechnung und gibt somit die Startposition der Partikel vor der ersten Iteration vor. Durch die platzierten Buchstaben an den Eckpunkten, dem Startpfeil, der Bemaßung der einzelnen Wandinnenkanten und die Angabe der Fläche, dient die Raumskizze weiters auch als Orientierung für den Nutzer. Aber auch die Winkel Bedingungen werden bereits aus diesen Skizzen definiert. Dazu wird die geschlossene Polylinie in einzelne Kurvensegmente zerteilt, d.h. ein Raum mit 6 Eckpunkten wird in eine Liste von sechs Linien zerteilt. Weiters werden auch die Koordinaten der einzelnen Eckpunkte ausgegeben, und die Vektoren zwischen den jeweiligen Eckpunkten erstellt, um die Winkel in



weiterer Folge zu bestimmen. Diese gemessenen Winkel der Raumskizze werden nun überprüft. Sind die Winkel mit  $90^\circ$  oder  $270^\circ$  gezeichnet, so fließen diese unverändert mit diesen Werten als Winkel Bedingungen in die Berechnung ein. Wird jedoch ein anderer Winkel erkannt, d.h. stehen zwei Wandinnenkanten nicht orthogonal zueinander, so fließt dieser Wert nicht unverändert in die Berechnung ein. Statt einen fixen Wert vorzugeben, wird nun ein Bereich vorgegeben, in dem sich dieser Winkel bewegen soll, d.h. er wird mit einem oberen und unteren Limit definiert. Für diese Berechnungen wurde ein Spielraum von  $\pm 30^\circ$  definiert, somit hätte ein aus der Raumskizze gemessener Winkel von  $70^\circ$  ein unteres Limit von  $40^\circ$  und oberes Limit von  $100^\circ$  für die Winkelbedingung.

Die Distanzen der einzelnen Wandlängen werden durch das Vermessen mit dem Laserdistanzmessgerät bestimmt. Durch die vorgegebene Reihenfolge der Vermessung, muss der Nutzer keine zusätzlichen Eingaben in dem Computer tätigen, sondern kann einfach Länge für Länge vermessen. Diese Werte werden mit dem Programm „Disto Transfer Bluetooth“ via Bluetooth automatisch in das Script übertragen, wo sie in einer Liste gespeichert werden. Tritt der Fall ein, dass eine Länge wegen Unzugänglichkeit nicht vermessen werden kann und deswegen die Ermittlung eines Wertes nicht möglich ist, so kann der Benutzer für diese Länge ein „x“ in die Liste eintragen. Im nächsten Schritt wird nun überprüft, ob es sich um einen reellen Zahlenwert handelt oder um den Buchstaben „x“. Handelt es sich um einen reellen Zahlenwert, so fließt dieser unverändert in die Berechnung ein. Wird jedoch ein „x“ erkannt, so wird ein Bereich definiert, in dem sich diese Länge bewegen kann. Es wird also wieder ein oberes und unteres Limit definiert. Da sich die meisten Wandlängen in Wohnungen in einem Bereich von 0 bis 10 m bewegen, werden diese Limits bei einem erkannten „x“ definiert. Die somit definierten Bedingungen können nun den einzelnen Linien zugeordnet werden. Der erste Wert in der Liste wird der Länge  $\overline{AB}$  zugeordnet, der zweite Wert der Länge  $\overline{BC}$ , der dritte Wert der Länge  $\overline{CD}$  usw.

Um die Längen der Diagonalen messen zu können, müssen zuerst die Diagonalen an sich definiert werden. Dazu werden die zwei Buchstaben der jeweiligen Eckpunkte, zwischen denen eine Diagonale definiert werden soll, in ein Textfeld eingegeben. Um aus dieser Eingabe die Diagonale zu definieren, wird wieder die Liste mit den einzelnen Koordinaten der Eckpunkte herangezogen. Diese Liste ist so geordnet, dass sich Eckpunkt A an erster Stelle, der Punkt B an der Zweiten usw. befindet. Wird nun die Diagonale  $\overline{AC}$  erkannt, so wird der Buchstabe A in die Zahl 0 und der Buchstabe C in die Zahl 2 umgewandelt, also in die Zahl für den Index, in dem sich der zugehörige Eckpunkt in der Liste befindet. Zwischen diesen zwei Punkten kann



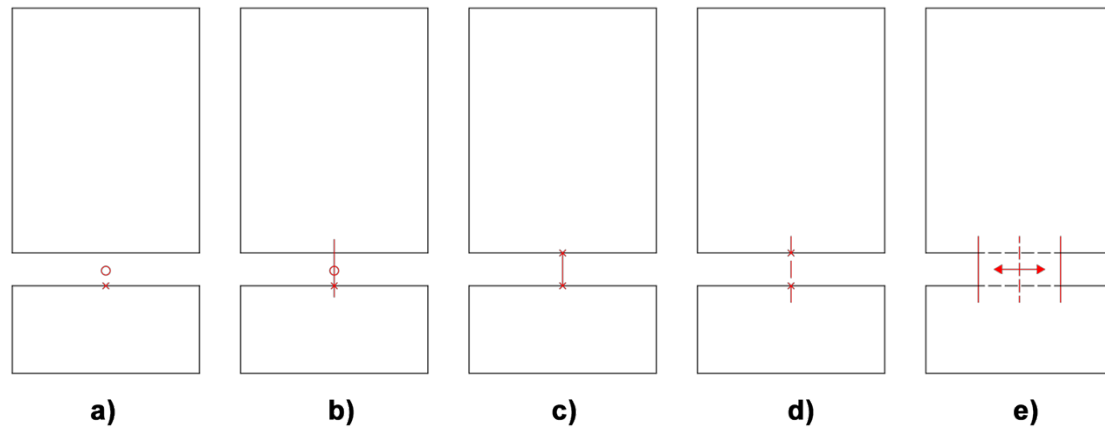
nun eine Linie definiert werden, um die Diagonale zu erzeugen. Im nächsten Schritt wird die Länge der Diagonale mit dem Laserdistanzmessgerät vermessen und wieder mit der Bluetooth-Verbindung in das Skript übertragen. Dort wird diese dann der entsprechenden Diagonale zugewiesen und die Abstand-Bedingung definiert.

Bevor die eigentliche Berechnung erfolgt, wird der Raum zuvor noch skaliert. Aufgrund der gezeichneten Raumskizzen, die anhand der Konsenspläne erstellt worden sind, sollten die Räume annähernd im richtigen Maßstab gezeichnet worden sein. Jedoch kann es auch vorkommen, dass es vergessen wurde, die Pläne beim Importieren in den richtigen Maßstab zu bringen, oder einfach keine Pläne vorhanden sind, und vor Ort ein schnelle Raumskizze angefertigt werden muss. Die Dimensionen der Raumskizze könnten somit einen großen Unterschied zu den eigentlichen Raumdimensionen aufweisen. Dies kann zu Problemen führen, da die Springs, wenn sie allzu große Kräfte aufbringen müssen, Fehler im Ergebnis verursachen könnten. Um dieses Problem zu vermeiden, wird der Raum anhand der ersten gemessenen Raumlänge skaliert. Wurde die erste Raumlänge mit 10 m gezeichnet, die erste gemessene Länge jedoch nur 1 m beträgt, so wird die gesamte Raumskizze mit dem Faktor 0,1 skaliert.

Zusätzlich zu den definierten Bedingungen der Wandlängen, der Länge der Diagonalen und der Winkel werden noch den einzelnen Bedingungen Gewichtungen zugewiesen. Dabei werden die Bedingungen der Wandlängen mit Faktor 1 höher gewichtet, als die Bedingungen der Winkel und der Diagonalen mit Faktor 0,1. Sollte somit der Fall auftreten, dass aus den definierten Bedingungen kein Ergebnis möglich ist, welches sich in dem definierten Toleranzbereich der Genauigkeit befindet, so würden zuerst die Winkel bzw. die Diagonalen minimal verändert werden. Der Winkel würde z.B. somit nicht mehr genau  $90^\circ$  betragen, sondern sich leicht in den Nachkommastellen verändern. Die Genauigkeit der Wandlängen, die mit dem Vermessen durch ein Laserdistanzmessgeräte eine Genauigkeit von  $\pm 1,5$  mm aufweisen, bleibt somit erhalten, nur die „geschätzten Winkel“ werden somit minimal verändert. Die verschiedenen Bedingungen werden mit dem Kangaroo Constraintlöser verbunden. Mit einem Boolean Toggle, der True oder False Aussagen ausgibt, steuert man den Start und den Stopp der Berechnung. Hält man den Knopf des Boolean Toggle gedrückt, so bleibt die Aussage auf True und der Löser berechnet so lange, bis eine Konvergenz erzielt wurde. Nach der Berechnung werden die Partikel, die sich auf ihren neuen Positionen befinden, wieder als Punkte ausgegeben. Diese müssen wiederum mit Linien verbunden, bemaßt und beschriftet werden. Auch die neue Nutzfläche muss berechnet und ausgegeben werden. Mit dem Aktivieren eines weiteren Toggles wird der Raum in Rhino importiert und gespeichert. Die Raumgeometrie und die Nutzfläche wurden berechnet.

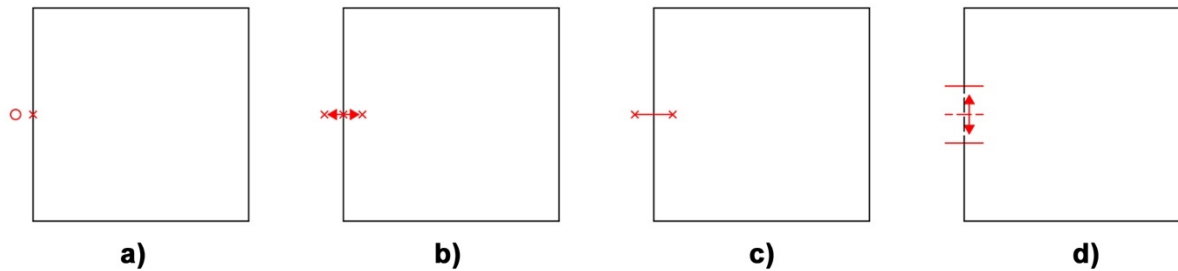
### 4.4.3 Erstellen von Raumverbindungen

Nachdem alle Räume eines Wohnungseigentumsobjekt berechnet worden sind, müssen nun die Verbindungen zu den Räumen zueinander hergestellt werden. Nach der Berechnung kann es sein, dass sich die Partikel und somit der Raum durch die Verschiebung nicht mehr auf der Position befindet, an der die Raumskizze angefertigt wurde. Deswegen werden die einzelnen Elemente eines Raumes, sprich Linien, Bemaßungen und Beschriftungen bereits gruppiert ausgegeben, um den gesamten Raum in kürzester Zeit wieder auf die Originalposition zurückzuschieben. Anchor Punkte, d.h. Partikel, die bei der Berechnung fixiert werden, wurden nicht verwendet, da diese das Ergebnis negativ beeinflussen und verfälschen können. Um die Orientierung bzw. Verdrehung wieder auf Ursprung zurückzusetzen, wird der Vektor  $\overline{AB}$  vor und nach der Berechnung gebildet. Mit dem berechneten Winkel zwischen diesen beiden Vektoren, wird die Raumgeometrie nach der Berechnung um diesen Winkel wieder zurück rotiert. Da es sich bei der Nutzflächenberechnung um die Nettoraumfläche und nicht um die Bruttoraumfläche handelt, können exakte Wandstärken bzw. die genaue Relation der Räume zueinander vernachlässigt werden. Sollten Wanddurchbrüche zur Nutzfläche gezählt werden, müssten diese schon beim Vermessen berücksichtigt werden. Sind nun alle Räume in Rhino platziert, so können nun die Punkte, die die Raumverbindungen angeben, gezeichnet werden. Für die herkömmlichen Raumverbindungen wird jeweils ein Punkt gesetzt, für die Wohnungseingangstüre werden zwei Punkte übereinandergesetzt. Alle Elemente des Wohnungseigentumsobjekts werden markiert und wieder in das Script geladen. Zuerst müssen alle Elemente wieder in einzelne Listen sortiert werden, um diese weiterzuverarbeiten. Um die Rauminnenkanten und Diagonalen zu unterscheiden, wurden die Rauminnenkanten als geschlossene Polylinien und die Diagonalen als einfache Linien gespeichert. Die weiteren Differenzierungen der Bemaßungen, der Punkten und der Texten können leicht anhand ihrer unterschiedlichen Eigenschaften sortiert werden.



**Abbildung 25.** Erstellen von Raumverbindungen, Kreis = gezeichneter Punkt, Kreuz = ermittelter Punkt

Die Elemente, die für das Erstellen von den Raumverbindungen benötigt werden, sind die Punkte und die Polylinien (Wandinnenkanten). Zunächst müssen die einzelnen Punkte noch zusätzlich differenziert werden, um zu wissen, bei welchem Punkt es sich um die Wohnungseingangstüre handelt, und welche Punkte die anderen Raumverbindungen definieren. Die Wohnungseingangstüre kann von den herkömmlichen Raumverbindungen durch die zwei identischen, übereinander liegenden Punkte unterschieden werden, und somit in unterschiedlichen Listen gespeichert werden. Um die Raumverbindungen zu erstellen, wird von jedem gezeichneten Punkt der nächste Punkt auf der nächsten Polylinie ermittelt (Abbildung 25a). Ist der Punkt also z.B. in der Mauer zwischen der Küche und dem Vorraum erstellt worden, so befindet sich nun der neue Punkt auf der Wandinnenkantenlinie der Küche oder des Vorraums, je nachdem bei welcher der gezeichnete Punkt näher lag. Eine Linie wird jeweils zwischen den gezeichneten Punkten und den neuen, nächsten Punkten erstellt. Diese werden wiederum in beide Richtungen verlängert, sodass Schnittpunkte mit den jeweils anderen Wandinnenkanten definiert werden können (Abbildung 25b). Zwischen den gegenüberliegenden Punkten auf den Wandinnenkanten wird eine Linie definiert (Abbildung 25c). Von diesen Linien können durch die beidseitigen Verlängerungen, die Verbindungsmittelachsen erstellt werden (Abbildung 25d). Verschiebt man diese Linien orthogonal zu den Existierenden so erhält man auch die anderen Achsen, die die Breite des Durchgangs darstellen. Zusätzlich werden noch die Polylinien der Wandinnenkanten in diesem Bereich strichliert dargestellt (Abbildung 25e). Die Breite variiert hierbei nicht, da diese Verbindung nur symbolisch angedeutet werden soll.



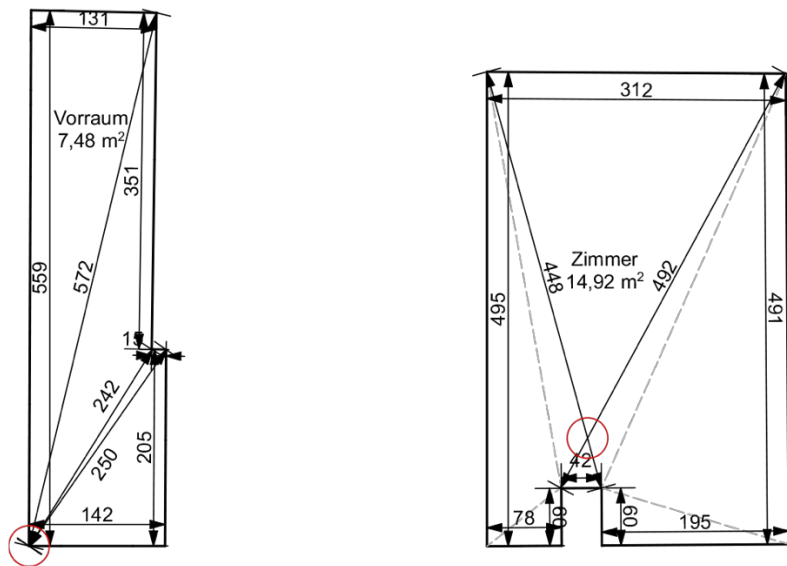
**Abbildung 26.** Erstellen der Wohnungseingangstüre, Kreis = gezeichneter Punkt, Kreuz = ermittelter Punkt

Um die Wohnungseingangstüre zu definieren, werden nun die Koordinaten der beiden übereinanderliegenden Punkte herangezogen. Von diesen Punkten aus wird wieder der nächste Punkt auf der nächsten Polylinie ermittelt und ein Vektor zwischen diesen beiden gebildet, bei welchem die Amplitude auf 0,2 festgesetzt wird (Abbildung 26a). Dieser Vektor dient nun dazu den Punkt in beide Richtungen, im selben Abstand, zu verschieben (Abbildung 26b). Zwischen diesen beiden neuen Punkten wird nun wieder eine Linie erstellt, welche die Mittelachse der Wohnungseingangstüre darstellt (Abbildung 26c). Wie auch schon bei den Raumverbindungen beschrieben, wird nun diese Linie wieder in beide Richtungen orthogonal zu der Existierenden verschoben, um die Durchgangsbreite darzustellen. Die Wandinnenkannten zwischen diesen beiden Linien, werden strichliert dargestellt (Abbildung 26d). Zusätzlich wird bei der Wohnungseingangstüre noch ein Dreieck in der Mittelachse der Türe platziert und die Top-Bezeichnung angezeigt. Diese Bezeichnung, die im Dropdown-Menü ausgewählt wird, wird auch gleichzeitig für die Auflistung in der Excel-Tabelle übernommen sowie auch für den Plankopf.

#### 4.4.4 Triangulierung

Um die Berechnung der Nutzfläche im Bedarfsfall leicht nachvollziehbar darzustellen, muss die Art der Berechnung des Flächenausmaßes angegeben werden. Die naheliegendste Methode zur Flächenberechnung von verschiedensten polygonalen Flächen ist die Fläche mit Hilfe von Diagonalen in einzelne Dreiecke zu unterteilen. Mit der Heronschen Flächenformel wird die Fläche der einzelnen Dreiecke berechnet, welche in Summe die Fläche des Polygons ergibt. Nun ist es jedoch oft der Fall, dass nicht alle Diagonalen eines Raumes, z.B. wegen bestehender Einrichtung, vermessen werden können. Deshalb müssen für einige Räume, die zusätzlichen Diagonalen für die Triangulierung im Nachhinein definiert und errechnet werden. Wichtig dabei ist, dass die Art der Triangulierung nicht unabhängig von den bereits bestehenden/vermessenen Diagonalen passiert. Um dies zu gewährleisten, werden zuerst aus den geschlossenen Polygonzügen Flächen gebildet, welche mit allen bereits existierenden

Diagonalen geteilt werden. Ein Raum, der z.B. eine Diagonale besitzt, wird somit in zwei einzelne Teilflächen zerschnitten. Diese fragmentierten Teilflächen werden nun mit Dreiecksnetzen approximiert, d.h. es werden sogenannte „triangle meshes“ erstellt. Jeder Raum wurde also, in Abhängigkeit von seiner Anzahl an Ecken, in Gruppen von  $n - 2$  Dreiecken zerlegt. Aus diesen einzelnen Dreiecken werden wiederum die Kanten ausgegeben und die Längen gemessen. Die drei bekannten Seiten jedes Dreieckes können nun in die Heronsche Flächenformel eingesetzt werden, und die Nutzfläche berechnet werden.



**Abbildung 27.** Schnittpunkte von Diagonalen, Vorraum: Überschneidungen von Diagonalen in einem Eckpunkt (3 Schnittpunkte), Zimmer: Überschneidung von Diagonalen im Raum (1 Schnittpunkt)

Ein weiteres Problem, welches bei der Triangulierung auftreten kann ist, dass gemessene Diagonalen sich im Plan überschneiden können. Wurden z.B. in einem rechteckigen Raum zwei Diagonalen gemessen, so würden sich diese im Mittelpunkt überschneiden. Dies würde zur Folge haben, dass diese Fläche in 4 Dreiecke zerteilt werden würde. Ein neuer Punkt würde somit in der Mitte des Raumes entstehen, der für die Berechnung der Dreiecke wesentlich ist, jedoch in der Realität nicht existiert. Die Nachvollziehbarkeit ist somit sehr eingeschränkt, da dieser Punkt, der die Seitenlänge der Dreiecke bestimmt, im Raum selbst nicht messbar ist. Eine Überprüfung der für die Berechnung herangezogenen Werte ist dadurch nicht möglich. Um dies zu verhindern werden im Skript solche Diagonalen erkannt und herausgefiltert. Dafür werden die einzelnen Punkte ermittelt, in denen sich die Diagonalen überschneiden. Diese bilden jedoch nicht nur Überschneidungspunkte im Raum selbst, sondern auch an Eckpunkten, von welchen mehrere Diagonalen definiert bzw. gemessen wurden. Stoßen mehrere Diagonalen in einem Eckpunkt zusammen, so werden auch mehrere Schnittpunkte gebildet. Bei 3 Diagonalen, die von einem Eckpunkt gemessen wurden, würden somit auch 3 Schnittpunkte entstehen

(Abbildung 27, Vorraum). Überschneiden sich Diagonalen jedoch nicht im Endpunkt der Linien, so wird nur ein Schnittpunkt gebildet (Abbildung 27, Zimmer). Somit müssen die Schnittpunkte herausgefiltert werden, deren Koordinaten nur einmalig in der Liste von Punkten aufscheinen. Diese Punkte werden nun weiter darauf getestet auf welchen Linien sie sich befinden, nämlich auf den beiden, die sich in diesem Schnittpunkt treffen. Eine von diesen beiden erkannten Diagonalen wird nun aus dem Triangulierungsverfahren herausgenommen und fließt somit nicht in die direkte Flächenberechnung ein, bleibt jedoch weiterhin im Parifizierungsplan bestehen.

Nachdem alle Diagonalen bzw. Dreiecke für die Berechnung definiert worden sind, können die einzelnen Rechenschritte in die Excel-Tabelle für die Nutzflächenberechnung ausgegeben werden. Die finale Darstellung der Berechnung für jede Wohnung in jedem Wohnungseigentumsobjekt sieht z.B. für das WC folgendermaßen aus:

$$\begin{aligned} &\Delta(0.97; 0.2; 1.0) + \Delta(1.0; 0.78; 1.15) + \Delta(1.15; 0.63; 1.18) + \Delta(0.2; 0.63; 0.59) \\ &= 0.1 + 0.38 + 0.35 + 0.06 = 0.89 \end{aligned}$$

Jedes Dreieck wird mit seinen drei bekannten Seitenlängen, auf den Zentimeter genau aufgelistet. Im nächsten Rechenschritt werden die Ergebnisse der Flächen der einzelnen Dreiecke wieder auf zwei Nachkommastellen gerundet ausgegeben. Diese Rundungsgenauigkeit wird mit dem Vermessungsgesetz (BGBl 1968/306) und der Praxis begründet, wo Strecken in Metern mit zwei Nachkommastellen zu ermitteln sind (Zentimetergenauigkeit). „Zwischenwerte sind auf den nächst liegenden ganzen Zentimeter zu runden“ (Böhm, Eckharter, Karl, & Heindl, 2018). Die Flächen, die auf diese Art mit gerundeten Werten berechnet werden, können somit leicht von herkömmlichen programminternen Flächenberechnungsmethoden differieren.

#### **4.4.5 Layoutierung**

Um die Grundrisse bzw. die Nutzflächenaufstellung und die Nutzflächenberechnung für das Nutzwertgutachten zu verwenden, müssen diese noch layoutiert werden bzw. in die Excel-Tabelle übertragen werden.

In der zu verwendenden Rhino-Vorlagedatei sind bereits Layoutvorlagen für die Parifizierungspläne vorhanden. Diese sind bereits mit allgemeinen Anmerkungen und Informationen beschriftet. Auszufüllen sind für jedes Projekt noch die projektspezifischen

Informationen. Diese werden einmalig in Rhino ausgefüllt und in alle Layoutvorlagen übertragen. Zu diesen allgemeinen Informationen zählt der Projektname, die Projektnummer, das Datum und der Name des Bearbeiters der Pläne. Die noch fehlenden Informationen, welche den Grundriss an sich und die Top-Bezeichnung beinhalten, werden in dem Arbeitsschritt „Weiterverarbeitung der Daten“ auf das Layout platziert. Inhalte von Grasshopper können dabei nicht direkt auf das Layout exportiert werden, sondern nur auf die Standard-Zeichenfläche selbst. Auf dem Layout wurden deswegen Fenster erstellt, die auf bestimmte Positionen auf der Zeichenfläche verknüpfen. Die Grundrisse bzw. die Top-Bezeichnung müssen deswegen genau auf diese Koordinaten exportiert werden, damit diese sich auf den Positionen befinden, die in der Vorlagedatei definiert wurden. Dazu wird ein Begrenzungsrechteck um den Grundriss des jeweiligen Wohnungseigentumsobjektes gelegt, von welchem der Mittelpunkt ermittelt wird. Die Grundrisse werden nun von diesem als Startpunkt definierten Punkt auf die jeweiligen Koordinaten verschoben, an dem sich die Verknüpfung zum jeweiligen Layout befindet. Das gleiche Prinzip wird auch bei der Top-Bezeichnung angewendet. Die Reihenfolge der Layoutierung sollte somit in der Reihenfolge der Top-Bezeichnung durchgeführt werden, da die Koordinaten nach jeder Layoutierung auf die nächsten Positionen weiterspringen und somit auf den verknüpften Bereich des nächsten Layouts.

Die Übertragung der Daten der Nutzflächenaufstellung und der Nutzflächenberechnung auf die Excel-Tabelle wurde mit dem Grasshopper Plug-In „Bumblebee“ von David Mans bewerkstelligt. Dieses Plug-In stellt eine Schnittstelle zwischen diesen beiden Programmen her, wobei die zu exportierenden Daten mittels einer Liste mit der Komponente verbunden werden. Koordinaten geben wiederum an, wo die Information, also auf welchem Blatt, Zeile oder Spalte, platziert werden soll. Nach jedem gespeicherten Wohnungseigentumsobjekt springen die Koordinaten, wie bei der Layoutierung, auf die nächsten weiter, um die Position in der Tabelle für das nächste Wohnungseigentumsobjekt bereitzustellen. Für diese Excel-Tabelle wird wiederum eine Vorlagedatei bereitgestellt, bei der die Layoutierung der einzelnen Zellen bereits vorgenommen wurde.

## 5 Validierung

Das vorgestellte Tool soll an einer beispielhaften Liegenschaft validiert werden. Dabei werden die Ergebnisse, die mit dem entwickelten Tool erzielt werden, mit den Ergebnissen der herkömmlichen, manuellen Methode verglichen. Im weiteren Verlauf werden diese Methoden als „automatisierte Methode“ und „manuelle Methode“ bezeichnet. Die fertigen Parifizierungspläne, sowie ein beispielhaftes Nutzwertgutachten, zur besseren Nachvollziehbarkeit und Vergleichbarkeit beider Methoden, befinden sich im Anhang dieser Arbeit.

Besonderes Augenmerk wird auf die Genauigkeit der Nutzflächen und der einzelnen Raumlängen gelegt, um den hohen Anforderungen bei einem Nutzwertgutachten gerecht zu werden. Des Weiteren soll auch die tatsächliche Zeitersparnis im Vergleich zu der herkömmlichen, manuellen Methode ermittelt werden, sowie weitere Vor- und Nachteile der jeweiligen Verfahren gegenübergestellt und verglichen werden.

### 5.1 Methodik

Für die beispielhafte Liegenschaft soll ein Gutachten zur Ermittlung des Bestandes an Wohnungseigentumsobjekten gemäß § 6 Abs 1 Z 2 WEG 2002 und ein Nutzwertgutachten im Sinne des WEG 2002 § 9 zum Zwecke der Begründung von Wohnungseigentum erstellt werden. Dabei sollen die Nutzflächen, Nutzwerte und Mindestanteile der Wohnungen, der sonstigen selbständigen Räumlichkeiten und der vorhandenen Abstellplätze für Kraftfahrzeuge berechnet werden. Dieses Gutachten wird nur beispielhaft für diese Arbeit erstellt und stellt keine echte Begründung von Wohnungseigentum an dieser Liegenschaft dar. Der Auftraggeber/die Auftraggeberin stellt eine fiktive Person dar. Alle zivilrechtlichen Widmungen und sonstige Vereinbarungen, die im Gutachten angeführt sind, werden vom Autor getroffen. Der zuständige Ziviltechniker bzw. der allgemein beeidete und gerichtlich zertifizierte Sachverständige ist ebenfalls eine fiktive Person, und in diesem Gutachten als „DI Max Mustermann“ angeführt.

Die zu bewertende Liegenschaft befindet sich im südlichen Niederösterreich, in der Gemeinde Neunkirchen. Die Eigentümer der Liegenschaft erklärten sich nicht bereit, die genaue Adresse der Liegenschaft anzuführen. Deshalb wird die Straße, an der sich die Liegenschaft befindet, im Gutachten als Mustergasse 1 bezeichnet. Die Grundstücksnummer, die Einlagezahl und die Bescheide sind somit auch erfunden und entsprechen nicht der Wirklichkeit. Die vorhandenen Konsenspläne, darunter Einreich- und Bestandspläne, wurden zur Verfügung gestellt und befinden sich im Anhang dieser Arbeit.



Die gegenständliche Liegenschaft ist mit 2 Bauteilen bebaut. Der erste, vordere Bauteil an der Mustergasse wurde durch den Wiederaufbau fond 1964 wiederaufgebaut, besteht aus einem Erdgeschoß, Obergeschoß sowie aus einem Dachgeschoß und ist teilunterkellert. In diesem Bauteil ist pro Geschoß eine Wohnungseinheit vorhanden. Insgesamt befinden sich somit 3 Wohnungseigentumsobjekte in diesem Bauteil. Der anschließende Carport bietet Platz für zwei PKWs und einen Abstellplatz für Müll und Fahrräder. Diese 2 vorhandenen KFZ-Abstellplätze sind nicht deutlich voneinander abgegrenzt und können somit nicht als Wohnungseigentumsobjekte parifiziert werden, sie verbleiben somit im gemeinsamen Eigentum. Der Keller bleibt nach angenommener zivilrechtlicher Vereinbarung für alle Wohnungseigentümer benutzbar, ist entsprechend § 2 Abs 4 WEG 2002 allgemeiner Teil der Liegenschaft und verbleibt somit im gemeinsamen Eigentum.

Der zweite, hintere Bauteil besteht aus einem Erdgeschoss und mittels einer Außentreppe zugänglichen Dachgeschoß. Dieser Bauteil dient als Lagerfläche und beinhaltet keine Wohnungen. Nach angenommener zivilrechtlicher Vereinbarung bleibt dieser Bauteil in seiner Funktion als Lagerfläche für alle 3 Wohnungen erhalten, ist somit für alle Wohnungseigentümer benutzbar und verbleibt im gemeinsamen Eigentum.

Nach dem ersten Augenschein am Bauteil, in dem sich die Wohnungseigentumsobjekte befinden, wird festgestellt, dass über die Jahre mehrere kleine Umbauten stattgefunden haben und somit die Konsenspläne nicht mehr dem tatsächlichen Bauzustand entsprechen. Auch wurde die Baubewilligung vor dem 1. Jänner 1985 erteilt. Deswegen ist es nicht möglich, die Nutzfläche auf Grund des behördlich genehmigten Bauplans zu berechnen. Die Naturmaße müssen ermittelt und Parifizierungspläne angefertigt werden. Die Entscheidung, die Nutzfläche nach dem Naturmaß zu berechnen, wird nach dem Anfertigen der Parifizierungspläne zusätzlich bestätigt, da eine Abweichung des Bauplans vom Naturmaß des jeweiligen Wohnungseigentumsobjekt nach § 7 WEG 2002 um 3 vH erwiesen wird (Tabelle 6). Die starke Abweichung zwischen Planmaß und Naturmaß bei „TOP 03 – WHG“ wird aufgrund der unterschiedlichen Bestimmungen in der Definierung der Nutzflächen im WEG 2002 und der Wohnnutzflächen laut NÖ Bauordnung begründet. Dieses Wohnungseigentumsobjekt befindet sich im Dachgeschoß und weist aufgrund der Dachschrägen einige Raumflächen mit einer lichten Höhe von weniger als 1,5 m aus. Diese Raumflächen werden in der NÖ Bauordnung nicht mitgerechnet, im WEG 2002 zählen diese jedoch zur Nutzfläche.

**Table 6.** Abweichung der Nutzflächen vom Planmaß zum Naturmaß

<b>Bezeichnung</b>	<b>Planmaß m<sup>2</sup></b>	<b>Naturmaß m<sup>2</sup></b>	<b>Abweichung in %</b>
TOP 01 - WHG	84,54	81,05	4,13
TOP 02 - WHG	84,54	79,14	6,39
TOP 03 - WHG	62,56	74,71	19,42

Um nun ein Nutzwertgutachten zum Zwecke der Begründung von Wohnungseigentum zu erstellen, müssen zuerst die Nutzflächen vor Ort vermessen und Parifizierungspläne angefertigt werden. Insgesamt sollen nun zwei Varianten von Parifizierungsplänen erstellt werden, einmal erstellt mit der automatisierten Methode und einmal erstellt mit der manuellen Methode. Um eine Vergleichbarkeit der beiden Methoden im Nachhinein zu gewährleisten, müssen beide Methoden mit denselben Messergebnissen erstellt werden. Eine zweimalige Vermessung, einmal mit jeder Methode ist somit ausgeschlossen, da sich die gemessenen Werte aufgrund von Messfehlern und Messungenauigkeiten geringfügig bei jeder Vermessung ändern würden. Aufgrund dessen, wird das Objekt nur einmal Vermessen. Die gemessenen Werte werden sowohl für die automatisierte Methode als auch für die manuelle Methode herangezogen.

Die Konsenspläne werden im Büro eingescannt und für die manuelle Methode ausgedruckt. Für die automatische Methode werden die Pläne in das Tool geladen, um die Wandinnenkanten mit Polylinien nachzuzeichnen und somit die „Raumskizzen“ zu erstellen. Vor Ort werden die Wandlängen und Diagonalen, wie üblich bei beiden Methoden mit einem Laserdistanzmessgerät vermessen. Nach der Vermessung einer Länge wird diese abhängig von der jeweiligen Methode entweder auf die Handskizze eingetragen oder über die Bluetooth Schnittstelle direkt an das Tool übertragen. Beide Methoden müssen also gleichzeitig ausgeführt werden, was die Überprüfung der Genauigkeitsabschätzung sicherstellt, jedoch keine genaue Aufzeichnung des zeitlichen Aufwands zur Zeit der Messung ermöglicht. Dieses kann in späterer Folge nur abgeschätzt werden. Die Parifizierungspläne werden mit dem Tool direkt vor Ort erstellt, und die Nutzflächenaufstellung sowie die Nutzflächenberechnung werden ebenfalls sofort ausgegeben. Bei der manuellen Methode werden die Handskizzen zurück ins Büro gebracht, wo diese als Vorlage dienen, um die Parifizierungspläne in einem CAAD-Programm zu zeichnen. Die Nutzflächenaufstellung und die Nutzflächenberechnung werden manuell bzw. in einer Excel-Tabelle berechnet. Das Unterteilen der Räume in einzelne Teilflächen für Nutzflächenberechnung wird in der gleichen Art und Weise wie bei der automatisierten Methode vorgenommen, um eine bessere Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Aus den beiden Ergebnissen der zwei unterschiedlichen Methoden wird jeweils ein Nutzwertgutachten erstellt, wobei die allgemeinen sich nicht verändernden Abschnitte des

Gutachtens nur einmal ausgewiesen werden. Nur die unterschiedlichen Berechnungen der Nutzflächenaufstellung, der Nutzflächenberechnung, der Nutzwertberechnung sowie die Zusammenstellung der Nutzwerte werden jeweils extra angegeben. Die Parifizierungspläne sowie die Nutzwertgutachten befinden sich im Anhang.

## 5.2 Ergebnisse

Die Ergebnisse beider Methoden werden nun miteinander verglichen. Dabei werden vor allem die Unterschiede der Ergebnisse bei der Ermittlung der Nutzfläche gegenübergestellt. Es wird darauf hingewiesen, dass es keine Referenzwerte gibt, um festzustellen, welches Verfahren näher an die tatsächliche Raumgröße herankommt. Die Ergebnisse können nur untereinander verglichen werden, um zu zeigen, ob die automatisierte Methode nahe an die herkömmliche manuelle Methode herankommt und somit eine genügende Genauigkeit aufweist. Des Weiteren wird die Auswirkung der veränderten Nutzfläche auf die Mindestanteile der jeweiligen Wohnungseigentumsobjekte verglichen, sowie versucht, den Zeitaufwand vergleichbar darzustellen und zu begründen.

### 5.2.1 Nutzfläche

Vergleicht man die beiden Methoden, so sieht man, dass die Nutzfläche im TOP-01 nicht und in TOP-02 und TOP-03 geringfügig um 0,18 m<sup>2</sup> bzw. 0,09 m<sup>2</sup> voneinander abweichen. In Prozenten ausgedrückt sind die Abweichungen von TOP-01 bis TOP-03, 0,00%, 0,23% und 0,12%. Sieht man sich das Ergebnis von TOP-01 genauer an, so erkennt man dass die 0,00% Abweichung nur auf die gesamte Nutzfläche zutrifft. Die einzelnen Räume weisen fast alle im Vergleich kleine Abweichungen auf und ergeben nur zufällig in der Summierung keinen Unterschied in der Nutzfläche (Tabelle 7).

*Tabelle 7. Vergleich der Nutzflächenaufstellung*

#### TOP 01 - WHG

Räume	Lage	Automatisierte Methode	Manuelle Methode	Abweichung in m <sup>2</sup>	Abweichung in %
Wohnen	EG	24,02	24,04	+0,02	0,08
Kochen-Essen	EG	9,88	9,85	-0,03	0,30
Bad	EG	3,87	3,83	-0,04	1,03
Zimmer	EG	15,29	15,33	+0,04	0,26
Zimmer	EG	19,03	18,93	-0,1	0,53
Vorraum	EG	8,24	8,35	+0,11	1,33
WC	EG	0,72	0,72	0	0,00
		<b>81,05</b>	<b>81,05</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

### TOP 02 - WHG

Räume	Lage	Automatisierte Methode	Manuelle Methode	Abweichung in m <sup>2</sup>	Abweichung in %
Vorraum	1.OG	7,48	7,48	0	0,00
Zimmer	1.OG	18,94	18,99	+0,05	0,26
Zimmer	1.OG	15,16	14,92	-0,24	1,58
WC	1.OG	0,89	0,84	-0,05	5,62
Bad	1.OG	3,91	3,89	-0,02	0,51
Wohnen	1.OG	22,24	22,29	+0,05	0,22
Kochen-Essen	1.OG	10,52	10,55	+0,03	0,29
		<b>79,14</b>	<b>78,96</b>	<b>0,18</b>	<b>0,23</b>

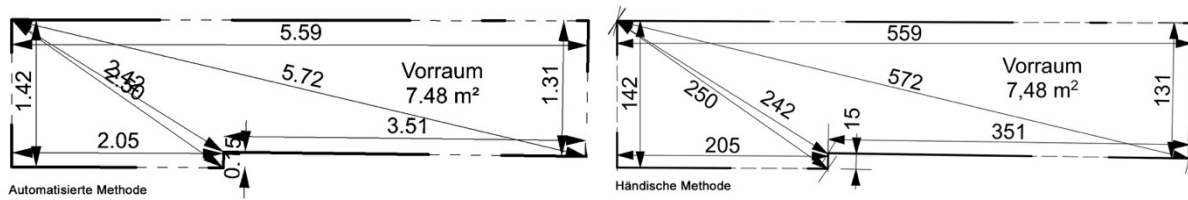
### TOP 03 - WHG

Räume	Lage	Automatisierte Methode	Manuelle Methode	Abweichung in m <sup>2</sup>	Abweichung in %
Vorraum	DG	5,64	5,64	0	0,00
Bad	DG	6,73	6,73	0	0,00
WC	DG	1,95	1,95	0	0,00
Wohnen	DG	19,45	19,44	-0,01	0,05
Zimmer	DG	19,73	19,78	+0,05	0,25
Zimmer	DG	21,21	21,26	+0,05	0,24
		<b>74,71</b>	<b>74,8</b>	<b>0,09</b>	<b>0,12</b>

Sehen wir uns nun die Räume bei allen Wohnungseigentumsobjekten, an wo es keine Abweichung der Nutzfläche beim Vergleich beider Methoden gibt. Insgesamt gibt es 5 Räume, wo die Abweichung 0,00% beträgt. Unter diesen 5 Räumen befinden sich auch die einzigen 2 Räume, die vor Ort mit Diagonalen optimal trianguliert werden konnten. Diese 2 Räume sind der Vorraum in TOP-02 und das Bad in TOP-03. Als Beispiel wird der Vorraum TOP-02 herangezogen, für welchen der Vergleich beider Methoden in Abbildung 28 dargestellt ist. Eine optimale Triangulation vor Ort lässt sich daran erkennen, dass der Raum mit den gemessenen Diagonalen in Teilflächen aus lauter Dreiecken zerlegt wurde. Der Raum konnte somit grafisch exakt bestimmt werden, da drei bekannte Seiten eines Dreieckes immer dieselbe Fläche bestimmen. Dies wird noch einmal bei der tabellarischen Auflistung der Nutzflächenberechnung im Gutachten verdeutlicht, wo die einzelnen dreieckigen Teilflächen jedes Raumes nach der Heronschen Flächenformel berechnet werden. Die Flächenberechnung würde bei beiden Methode im Vorraum TOP-02 lauten:

$$\Delta(1.42; 2.05; 2.5) + \Delta(2.42; 5.72; 3.51) + \Delta(5.72; 5.59; 1.31) + \Delta(2.5; 2.42; 0.15) = 1.46 + 2.2 + 3.66 + 0.16 = 7.48 \text{ m}^2$$

Somit ist erwiesen, dass beide Methoden zum selben Ergebnis kommen, wenn der Raum mit Diagonalen geometrisch exakt bestimmt ist.



**Abbildung 28.** Vergleich Vorraum TOP-02, ohne Maßstab

Bei allen anderen Räumen, konnten aufgrund schlechter Zugänglichkeit nicht alle Diagonalen gemessen werden. Um dennoch eine Nachvollziehbarkeit der Berechnung der Nutzflächen zu gewährleisten, wurden die nicht gemessenen Diagonalen im Anschluss grafisch ermittelt, sei es automatisiert mit dem Tool oder manuell im CAAD-Programm. Durch die nicht exakt bestimmte geometrische Form kann die Geometrie des Grundrisses unterschiedlich berechnet bzw. gezeichnet werden. Dadurch haben auch die grafisch ermittelten Diagonalen in weiterer Folge, im Vergleich der beiden Methoden, unterschiedliche Längen. Die unterschiedlichen Längen der Diagonalen fließen in die Berechnung ein und ergeben somit geringfügige Abweichungen in den Nutzflächen der Räume. Als Beispiel dafür wird der Raum Wohnen von TOP-01 herangezogen, welcher wiederum, mit beiden Methoden berechnet in **Abbildung 29** dargestellt ist. Eine Diagonale mit der Länge von 6,75 m konnte vor Ort gemessen werden, die zweite Diagonale (grau-strichliert) wurde im Nachhinein grafisch ermittelt. Die Räume wurden aufgrund der nicht ermittelten Diagonalen unterschiedlich berechnet bzw. konstruiert. Dadurch ist die grafisch ermittelte Diagonale in der automatisierten Methode 7,01 m und in der manuellen Methode 6,98 m lang. In der Berechnung der Nutzfläche wirkt sich das nun folgendermaßen aus:

*Automatische Methode:*

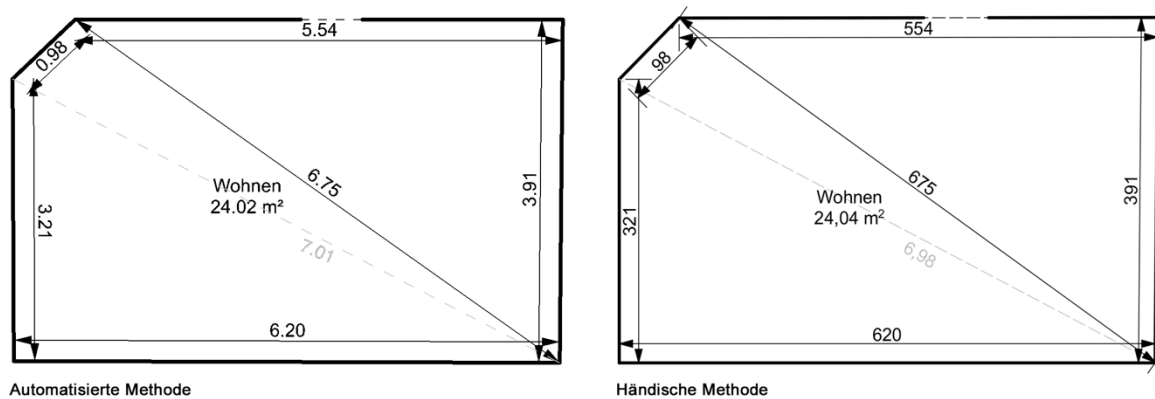
$$\Delta(6.75; 5.54; 3.91) + \Delta(3.21; 7.01; 6.2) + \Delta(0.98; 7.01; 6.75) = 10.83 + 9.95 + 3.24 = 24.02 \text{ m}^2$$

*Händische Methode:*

$$\Delta(6.75; 5.54; 3.91) + \Delta(3.21; 6.98; 6.2) + \Delta(0.98; 6.98; 6.75) = 10.83 + 9.95 + 3.26 = 24.04 \text{ m}^2$$

Die erste Teilfläche wird durch die gemessene Diagonale konstruiert und ergibt somit exakt denselben Flächeninhalt bei beiden Methoden. Bei der zweiten und dritten Teilfläche fließt die grafisch ermittelte Diagonale in die Berechnung ein und ergibt durch das Auf- oder Abrunden keinen Unterschied in der zweiten Teilfläche im Flächeninhalt, jedoch einen Unterschied von

0,02 m<sup>2</sup> bei der dritten Teilfläche, welche sich natürlich die gesamte Nutzfläche des Raumes auswirkt.



**Abbildung 29.** Vergleich Wohnen TOP-01, ohne Maßstab

Je mehr Diagonalen in einem Raum vor Ort nicht vermessen werden können, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein unterschiedliches Ergebnis bei der Berechnung der Nutzfläche zustande kommt. Dies kann verdeutlicht werden, indem man sich die anderen 3 der 5 Räume ansieht, die eine Abweichung von 0,00% ausweisen. Diese Räume haben nur eine bzw. maximal zwei Diagonalen, die vor Ort nicht vermessen worden sind, womit die Wahrscheinlichkeit hier höher ist, dass die Raumgeometrien annähernd gleich sind.

Abschließend kann also zur Genauigkeit der Nutzflächenberechnung gesagt werden, dass die automatisierte Methode dieselbe Genauigkeit besitzt wie die manuelle Methode. Die jeweiligen geringen Unterschiede in der Nutzfläche kommen nur zustande, da die Räume nicht exakt geometrisch bestimmt werden konnten. Solche Unterschiede würden sich auch ergeben, wenn die Räume mit der manuellen Methode von zwei unterschiedlichen Personen gezeichnet werden, da jeder Zeichner die Räume aufgrund der fehlenden Diagonalen geringfügig anders konstruieren würde.

## 5.2.2 Mindestanteile

In einem weiteren Schritt soll nun festgestellt werden, welche Auswirkungen die Unterschiede in der Nutzfläche auf die Mindestanteile der jeweiligen Wohnungseigentumsobjekte haben. In Tabelle 8 werden die Nutzflächen beider Methoden pro Top aufgelistet und mit dem Nutzwert pro m<sup>2</sup> multipliziert. Die Berechnung des Regelnutzwerts sowie die Zuschläge und Abstriche werden hier nicht angeführt, es wird auf das beispielhafte Mustergutachten im Anhang

verwiesen. Es ist erkennbar, dass die Einzelnutzwerte der jeweiligen Räume, die in der Nutzfläche differieren, im Kommabereich unterschiedliche Ergebnisse aufweisen. Da der Nutzwert in einer ganzen Zahl auszudrücken ist, wobei Teilbeträge unter 0,5 abgerundet und ab 0,5 aufgerundet werden (§ 8 Abs 1 WEG 2002), ist der gesamte Nutzwert des jeweiligen Wohnungseigentumsobjekt bei der automatischen sowie auch bei der manuellen Methode derselbe. Es ist somit nachgewiesen, dass sich in diesem Beispiel der Mindestanteil sich trotz kleiner Unterschiede in der Nutzfläche nicht verändert.

**Tabelle 8. Vergleich der Mindestanteile**

TOP 01 - WHG						
Bezeichnung	Lage	Fläche in m <sup>2</sup> (automatisierte Methode)	Fläche in m <sup>2</sup> (manuelle Methode)	NW/m <sup>2</sup>	Einzel NW (automatisierte Methode)	Einzel NW (manuelle Methode)
<b>Räume</b>						
Wohnen	EG	24,02	24,04	0,900	21,62	21,64
Kochen-Essen	EG	9,88	9,85	0,900	8,89	8,87
Bad	EG	3,87	3,83	0,900	3,48	3,45
Zimmer	EG	15,29	15,33	0,900	13,76	13,80
Zimmer	EG	19,03	18,93	0,900	17,13	17,04
Vorraum	EG	8,24	8,35	0,900	7,42	7,52
WC	EG	0,72	0,72	0,900	0,65	0,65
Summe NFL		81,05	81,05		73	73

**Mindestanteil: 73 von 208 (146 von 416)**

TOP 02 - WHG						
Bezeichnung	Lage	Fläche in m <sup>2</sup> (automatisierte Methode)	Fläche in m <sup>2</sup> (manuelle Methode)	NW/m <sup>2</sup>	Einzel NW (automatisierte Methode)	Einzel NW (manuelle Methode)
<b>Räume</b>						
Vorraum	1.OG	7,48	7,48	1,000	7,48	7,48
Zimmer	1.OG	18,94	18,99	1,000	18,94	18,99
Zimmer	1.OG	15,16	14,92	1,000	15,16	14,92
WC	1.OG	0,89	0,84	1,000	0,89	0,84
Bad	1.OG	3,91	3,89	1,000	3,91	3,89
Wohnen	1.OG	22,24	22,29	1,000	22,24	22,29
Kochen-Essen	1.OG	10,52	10,55	1,000	10,52	10,55
Summe NFL		79,14	78,96		79	79

**Mindestanteil: 79 von 208 (158 von 416)**

Bezeichnung	Lage	Fläche in m <sup>2</sup> (automatisierte Methode)	Fläche in m <sup>2</sup> (manuelle Methode)	NW/m <sup>2</sup>	Einzel NW (automatisierte Methode)	Einzel NW (manuelle Methode)
<b>Räume</b>						
Vorraum	DG	5,64	5,64	0,750	4,23	4,23
Bad	DG	6,73	6,73	0,750	5,05	5,05
WC	DG	1,95	1,95	0,750	1,46	1,46
Wohnen	DG	19,45	19,44	0,750	14,59	14,58
Zimmer	DG	19,73	19,78	0,750	14,80	14,84
Zimmer	DG	21,21	21,26	0,750	15,91	15,95
Summe NFL		74,71	74,80		56	56

**Mindestanteil: 56 von 208 (112 von 416)**

### 5.2.3 Zeitaufwand

Der zeitliche Aufwand wird bei beiden Methoden in 3 Abschnitte gegliedert, in die „Vorbereitungszeit“, die „Vermessungszeit vor Ort“ und die „Nachbearbeitungszeit“. Es wird angemerkt, dass Arbeitsschritte, die bei beiden Verfahren exakt gleich sind, wie z.B. das Ausheben der Konsenspläne von der Baubehörde oder die Anfahrt zur Liegenschaft, nicht in den Vergleich mit einfließen. Verglichen werden nur jene Arbeitsschritte, welche sich in den jeweiligen Verfahren unterscheiden. Zeitliche Angaben wurden immer auf die Minute genau gerundet.

Zunächst wird die Vorbereitungszeit der beiden Methoden analysiert. Für beide Verfahren müssen die zugehörigen Konsenspläne eingescannt werden. Für das manuelle Verfahren werden diese originalen Pläne kopiert, um vor Ort die gemessenen Längen einzutragen. Für die automatisierte Methode werden wiederum die eingescannten Pläne in das Tool geladen, und dienen als Vorlage für die Raumskizzen. Das Einscannen der Pläne wird mit einer Minute gerechnet. Das Importieren der Pläne in das Tool, sowie das Skalieren und das Anfertigen der Raumskizzen (Nachziehen der Wandinnenkanten mit Polylinien) dauerte für die 3 Wohnungseigentumsobjekte insgesamt 6 min. Es kann also für die Dauer der Erstellung einer Raumskizze für ein Wohnungseigentumsobjekt ungefähr 2 min gerechnet werden, natürlich in Abhängigkeit der Größe des Objekts. Die Vorbereitungszeit dauert mit insgesamt 7 min für das automatisierte Verfahren etwas länger als für das manuelle Verfahren mit einer Minute.

Wie bereits in der Methodik des Versuchsaufbaus beschrieben wurde, war wegen des Erfordernisses, dass beide Methoden gleichzeitig ausgeführt werden mussten, keine genaue



zeitliche Messung während der Vermessung vor Ort möglich. Die Vermessungszeit vor Ort kann jedoch aus Erfahrungswerten beschrieben und abgeschätzt werden. Den richtigen Plan des jeweils zu vermessenden Tops in Papierform hervorzuholen oder die richtigen Raumskizzen in das Tool zu laden, erfordert bei beiden Verfahren einen geringen zeitlichen Aufwand.

Beide Methoden messen die Wandlängen bzw. die Diagonalen mit einem Laserdistanzmessgerät. Bei der manuellen Methode werden die Längen vom Gerät abgelesen und auf den Handskizzen bzw. kopierten Konsensplänen händisch eingetragen. Die automatisierte Methode überträgt die Daten jeder gemessenen Länge direkt mittels einer Bluetooth Schnittstelle an das Tool. Da diese Übertragung etwas verzögert stattfindet, kann mit der vorhandenen Hardware mit keinem zeitlichen Vorteil gerechnet werden. Die Berechnung der Nutzfläche vor Ort findet nur bei der automatisierten Methode statt und wird in wenigen Sekunden durchgeführt. Raumverbindungen werden auf die kopierten Pläne eingetragen bzw. mit Punkten im Tool definiert. Wegen der schlechteren Bedienbarkeit des Laptops vor Ort, kann dieser Vorgang mit dem Tool geringfügig länger dauern. Die Layoutierung, Ausgabe der Parifizierungspläne, der Nutzflächenaufstellung und der Nutzflächenberechnung dauert mit 8 Klicks pro Wohnungseigentumsobjekt jeweils unter einer Minute. Dieser letzte Schritt muss nicht bindend im gerade vermessenen Wohnungseigentumsobjekt stattfinden, sondern kann auch auf dem Weg zurück ins Büro oder im Büro stattfinden. Sind Räume nicht wie auf den eingescannten Plänen vorzufinden, so müssen neue Handskizzen auf Papier bzw. neue Raumskizzen im Tool angefertigt werden. Hierbei hat das manuelle Verfahren wegen einer besseren Bedienbarkeit und Handhabbarkeit vor Ort, einen kleinen zeitlichen Vorteil. Insgesamt wird damit gerechnet, dass die automatisierte Methode geringfügig mehr Zeitaufwand von ungefähr 5min pro Wohnungseigentumsobjekt erfordert. Dies ist einerseits auf schlechtere Handhabbarkeit und Bedienung vor Ort zurückzuführen, aber auch auf die Berechnung und Ausgabe der Daten bereits in diesem Abschnitt. Die reine Vermessungszeit kann pro Wohnungseigentumsobjekt bei der manuellen Methode mit ungefähr 20 min, bei der automatisierten Methode mit ungefähr 25min angenommen werden.

Die Nachbearbeitungszeit für die automatisierte Methode ist hier schon abgeschlossen, wenn sie im vorherigen Abschnitt bereits ausgeführt worden ist. Bei der manuellen Methode müssen in diesem Abschnitt die Parifizierungspläne, die Nutzflächenaufstellung bzw. die Nutzflächenberechnung erstellt werden. Es wird angemerkt, dass bereits Layoutvorlagen in den jeweiligen Programmen vorhanden sind, und ihre Erstellung nicht in die Berechnung mit einfließt. Das Erstellen der Parifizierungspläne von allen drei Wohnungseigentumsobjekten in einem herkömmlichen CAAD-Programm dauerte insgesamt 1 h 51 min. Die Zeit, die zum

Erstellen eines Parifizierungsplans für ein Wohnungseigentumsobjekt benötigt wird, kann in Abhängigkeit von der Größe, mit ungefähr 37 min angenommen werden. Die Auflistung der Nutzflächenberechnung, um eine Nachvollziehbarkeit des Rechengvorgangs zu gewährleisten, dauerte insgesamt 1 h 41 min. Das sind umgerechnet ca. 34 min pro Wohnungseigentumsobjekt. Insgesamt dauerte die Nachbearbeitungszeit für die manuellen Methode somit 3 h 32 min, was ungefähr 1 h 14 min pro Wohnungseigentumsobjekt entspricht.

Rechnet man alle 3 Abschnitte der jeweiligen Verfahren zusammen, so ergibt sich eine Gesamtzeit von 27min pro Wohnungseigentumsobjekt (Gesamt: 1h 22min) bei der automatisierten Methode und 1h 31min pro Wohnungseigentumsobjekt (Gesamt: 4h 33min) bei der manuellen Methode (Tabelle 9). Die automatisierte Methode ergibt somit einen zeitlichen Vorteil von ca. 1 h pro Wohnungseigentumsobjekt, was ungefähr einer 70% Zeitersparnis entspricht. Hochgerechnet würde bei 20 zu vermessenden Wohnungen die automatisierte Methode 9 h 00 min benötigen, während die manuelle Methode 30 h und 20 min in Anspruch nehmen würde, was einen Unterschied von 21 h und 20 min ergibt.

*Tabelle 9. Zeitaufwand für alle drei Wohnungseigentumsobjekte*

	<b>Manuelle Methode</b>	<b>Automatisierte Methode</b>
Vorbereitungszeit	1 min	7 min
Vermessungszeit vor Ort	60 min	75 min
Nachbearbeitungszeit	212 min	0 min
Gesamt	273 min = 4 h 33 min	82min = 1 h 22 min

### 5.3 Diskussion

Beide Methoden wurden bereits bezüglich Genauigkeit der Nutzflächenberechnung und des zeitlichen Aufwands miteinander verglichen. In diesem Abschnitt sollen diese Verfahren noch auf weitere Punkte in den Arbeitsabläufen verglichen werden, um somit noch weitere Vor- und Nachteile beider Methoden aufzuzeigen bzw. um mögliche Verbesserungsmöglichkeiten zu nennen.

Zuerst wird die Verwendung eines Laptops, und die damit einhergehenden Problematiken bei der Vermessung vor Ort genannt. Ein Problem, das Papier und Stift nie aufweisen, ist, dass deren Verwendbarkeit nicht an eine Batterielaufzeit gebunden sind. Die Batterie des verwendeten Laptops lieferte bei der vermessenen Liegenschaft zwar genügend Energie, würde aber bei einer größeren Anzahl von Wohnungseigentumsobjekten zu Neige gehen. Dieses

Problem könnte mit sogenannten externen „Powerbanks“ gelöst werden. Diese werden bei zusätzlichem Batterie-Bedarf über die USB-C-Schnittstellen des Laptops verbunden und ermöglichen eine weitere Batterie-Ladung. Die Batterieversorgung könnte somit sichergestellt werden, man wäre aber auf ein weiteres bzw. auf mehrere zusätzliche Geräte angewiesen. Ein weiterer Nachteil des Laptops ist die Unhandlichkeit und die nicht optimale Bedienbarkeit vor Ort. Ein Tragegurt würde diese Bedienbarkeit erleichtern, jedoch bleibt das Transportieren und Verwenden von Stift und Papier einfacher und praktikabler. Eine wirkliche Verbesserung der Problematik der Batterie und der Handhabbarkeit würde die Verwendung eines Tablets mit Stift anstelle eines Laptops darstellen. Dazu müsste das Tool jedoch ohne die bisherigen verwendeten Programme wie „Rhino“ und „Grasshopper“ auskommen und von Grund auf neu programmiert werden.

Ein weiterer Punkt, in dem sich die Verfahren unterscheiden, ist die Verarbeitung der Daten, welche eine unterschiedliche Fehleranfälligkeit aufweisen. Die Übertragung der mit dem Laserdistanzmessgerät gemessenen Längen erfolgt bei der automatisierten Methode automatisch über eine Bluetooth Schnittstelle. Die einzige hier mögliche Fehlerquelle, ist dass die Daten aufgrund einer schlechten Verbindung nicht übertragen werden. Die Richtigkeit der übertragenen Daten ist jedoch sichergestellt. Die Weiterverarbeitung dieser Daten zum Erstellen der Parifizierungspläne, Nutzflächenaufstellung und Nutzflächenberechnung passiert auch automatisch, und ist auch keinen Fehlermöglichkeiten ausgesetzt. Die manuelle Methode weist hingegen mehrere mögliche Fehlerquellen auf. Die Übertragung der gemessenen Längen kann falsch abgelesen werden oder durch einen Versprecher fehlerhaft auf den Plan oder in die Handskizze eingetragen werden. Diese Fehlerquelle des falschen Ablesens oder der falschen Eingabe zieht sich in weitere Folge über alle weiteren Berechnungen fort. Vor allem die Nutzflächenberechnung erfordert eine Vielzahl an zu verarbeitenden Daten und ist somit einer hohen Fehleranfälligkeit unterworfen. Eine weitere Kontrolle ist meist unerlässlich, was einen weiteren zusätzlichen Aufwand bei der manuellen Methode darstellt.

Ein weiterer Vorteil der automatisierten Methode ist die bessere Kontrolle vor Ort. Durch die sofortige Berechnung der Raumgeometrie und der Nutzfläche kann festgestellt werden, ob alle benötigten Längen vermessen worden sind, ob ein grober Messfehler bei einer Länge vorliegt, oder ob die Annahme der Raumgeometrie grundlegend falsch war. Dies lässt sich daran erkennen, dass die Berechnung im Tool ein eindeutig falsches Ergebnis liefert, welches wegen der unmöglichen Raumgeometrie sofort feststellbar ist. Etwaige Fehler werden bei der manuellen Methode meist erst im Büro bemerkt, wo die Möglichkeit des erneuten Vermessens nicht mehr besteht.

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Ziel der Arbeit war es ein Tool zu entwickeln, welches das Erstellen von Parifizierungsplänen automatisieren soll, um den Zeitaufwand zu verringern, die Kontrolle vor Ort zu ermöglichen und die Fehleranfälligkeit zu minimieren. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass dieses entwickelte Tool dem Benutzer ermöglicht, die Parifizierungspläne, die Nutzflächenaufstellungen und Nutzflächenberechnungen automatisiert mit einer erheblichen Zeitersparnis (von 70%) und mit der gleichen Genauigkeit, wie bei der manuellen Erstellung der Pläne, anzufertigen. Zusätzlich werden durch die automatisierte Übertragung und Weiterverarbeitung der Daten Fehlerquellen, die bei der manuellen Methode vorhanden sind, eliminiert. Weiters können durch die Erstellung der Raumgeometrie und Berechnung der Nutzfläche direkt vor Ort, Kontrollen am zu vermessenden Objekt durchgeführt werden. Der Einsatz eines Partikel-Spring Systems für die Ermittlung der Raumgeometrien erweist sich als effizient und zuverlässig. Einzig die Handhabbarkeit eines Laptops sowie eine limitierte Akkulaufzeit bringen gewisse Nachteile für den Benutzer mit sich. Die Übertragung des erstellten Scripts mittels einer App auf ein Tablet oder Smartphone, würde mit der zusätzlichen Verwendung eines „Touchpen“ diese Nachteile gegenüber der manuellen Methode auf ein Minimum reduzieren.

Weiters könnte untersucht werden, ob ein solches Partikel-Spring System nicht nur in Kombination mit zweidimensionalen aus Polylinien bestehenden Raumskizzen verwendet werden kann, sondern ob auch dreidimensionale Gebäudemodelle wie z.B. auch BIM-Modelle als Grundlage verwendet werden könnten. So könnten bestehende 3D-Modelle mit den tatsächlichen Naturmaßen versehen und anhand dieser neuen Daten automatisch neu generiert werden. Somit könnten nicht nur Parifizierungspläne sondern auch Bestandspläne mithilfe eines Partikel-Spring-Systems automatisiert erstellt bzw. aktualisiert werden.

## Literaturverzeichnis

- ÖNORM A 6403, Runden von Zahlen und Messergebnissen. (2010).
- ÖNORM B 1800 Beiblatt 1, Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen - Beiblatt 1: Anwendungsbeispiele. (2014).
- ÖNORM B 1800, Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen. (2013).
- ÖNORM EN 15221-6, Facility Management - Teil 6: Flächenbemessung im Facility Management. (2018).
- Ait-Aoudia, S., Bahriz, M., & Salhi, L. (2009). 2D Geometric Constraint Solving : an Overview. *2009 Second International Conference in Visualisation in Barcelona*.
- Allerstorfer, R., Apfelthaler, G., Böhm, W., Grück, P., Heindl, P., & Holstein, H. (2010). Empfehlung für die Ermittlung der Nutzwerte nach dem Wohnungseigentumsgesetz 2002. *Sachverständigen Heft 3/2010*.
- Arturo, T. (2014). *AAD\_Algorithms-Aided Design*.
- Böhm, W., Eckharter, M., Karl, E., & Heindl, P. (2018). *Nutzfläche und Nutzwert im Wohnrecht*. Wien: Manz'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung.
- Derbolav, D., Harlfinger, R., Heindl, P., Hofmann, L., Langer, H., Popper, A., & Wieninger, B. (2007). *Wohnungseigentumsrecht 2006*. Wien: Neuer Wissenschaftlicher Verlag GmbH.
- Donath, D. (2008). *Bauaufnahme und Planung im Bestand*. Weimar: Viewef + Teubner.
- Immowelt*. (29. 11 2018). Von <https://ratgeber.immowelt.at/a/aufteilung-der-aufwendungen-diese-kosten-teilen-sich-wohnungseigentuemmer.html> abgerufen
- Kilian, A., & Ochsendorf, J. (2005). Particle-Spring Systems for Structural Form Finding. *Journal of the international association for shell and spatial structures*, pp. 77-84.
- Lamure, H., & Michelucci, D. (1996). Solving geometric constraints by homotopy. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*.
- Law-experts*. (29. 11 2018). Von <https://www.law-experts.at/de/rechtswissen-rechtsartikel-rechtsprechung/rechtsartikel/360-miteigentum-allgemeines-b> abgerufen
- Leica*. (08. 11 2018). Von <https://lasers.leica-geosystems.com/leica-disto-app-directory/disto-transfer-bluetooth-21-40-microsoft-windows> abgerufen
- Lettner, R. (06. 12 2018). *parifizieren.at*. Von [https://parifizieren.at/files/id\\_vortrag\\_lettner\\_final.pdf](https://parifizieren.at/files/id_vortrag_lettner_final.pdf) abgerufen
- Piker, D. (2013). *Kangaroo - form finding with computational physics*. John Wiley & Sons.

Prader, C. (2011). *WEG - Wohnungseigentumsgesetz 2002*. Wien: Manzsche Verlags- und Universitätsbuchhandlung.

*Rhino3d*. (08. 11 2018). Von <https://www.rhino3d.com> abgerufen

Thierry, S. (2011). A particle-spring approach to geometric constraints solving. *Symposium in Applied Computing*, S. 1100-1105.

Tschütscher, J. (2018). *Wohnungseigentumsrecht*. Wien: Verlag Österreich.

*Uibk*. (29. 11 2018). Von [https://www.uibk.ac.at/zivilrecht/buch/kap2\\_0.xml?section-view=true;section=2](https://www.uibk.ac.at/zivilrecht/buch/kap2_0.xml?section-view=true;section=2) abgerufen

*Wien*. (21. 12 2018). Von <https://www.wien.gv.at/wohnen/schlichtungsstelle/pdf/empfehlung.pdf> abgerufen

*Wien*. (06. 12 2018). Von <https://www.wien.gv.at/wohnen/wohnbautechnik/pdf/leitfaden-nutzflaeche-mnw.pdf> abgerufen

*Wikipedia*. (08. 11 2018). Von [https://en.wikipedia.org/wiki/Rhinoceros\\_3D](https://en.wikipedia.org/wiki/Rhinoceros_3D) abgerufen

# Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1.</b> Tür in einer raumhohen Nische; grau markierte Fläche = Nutzfläche.....	21
<b>Abbildung 2.</b> Fenster MA25; links: Fenster ohne Sturz; rechts: Fenster mit Sturz oder Unterzug.....	22
<b>Abbildung 3.</b> Fenster ÖNORM B1800; links: Fensternische; Mitte: Portal; rechts: Portal mit Rahmen .....	23
<b>Abbildung 4.</b> Fenster ÖNORM B1800; links: große Nische unter Sturz > 25cm; Mitte: kleine Nische unter Sturz > 25cm; rechts: kleine Nische unter Sturz < 25cm.....	24
<b>Abbildung 5.</b> Durchbrechungen; grau markierte Fläche = Nutzfläche .....	25
<b>Abbildung 6.</b> Niveausprünge; grau markierte Fläche = Nutzfläche .....	26
<b>Abbildung 7.</b> Treppen; grau markierte Fläche = Nutzfläche .....	28
<b>Abbildung 8.</b> Loggia; grau markierte Fläche = Nutzfläche.....	29
<b>Abbildung 9.</b> Messpunkte der Küche; rot = gemessene Wandlängen; blau = gemessene Diagonale.....	34
<b>Abbildung 10.</b> Messpunkte Wohnen; rot = gemessene Wandlängen; blau = gemessene Diagonalen .....	35
<b>Abbildung 11.</b> Messpunkte des Zimmers; rot = gemessene Wandlängen; blau = gemessene Diagonalen.....	36
<b>Abbildung 12.</b> Erstellen einer Linie in Grasshopper.....	40
<b>Abbildung 13.</b> Erstellte Raumskizzen (rote Linien) auf Grundlage der eingescannten Pläne.....	42
<b>Abbildung 14.</b> Importierte Raumskizze mit zugeordneter Raumbezeichnung und Auflistung der gemessenen Werte .....	44
<b>Abbildung 15.</b> Definieren und vermessen der Raumdiagonalen.....	45
<b>Abbildung 16.</b> Berechnete Raumgeometrie und Nutzfläche.....	46
<b>Abbildung 17.</b> Fertig vermessenes Wohnungseigentumsobjekt mit definierten Raumverbindungen (rot eingekreist).....	47
<b>Abbildung 18.</b> Importierte Geometrie eines Wohnungseigentumsobjekt mit erstellten Raumverbindungen und berechneten Diagonalen.....	48
<b>Abbildung 19.</b> Layoutierter Parifizierungsplan .....	49
<b>Abbildung 20.</b> Tabellarische Auflistung der Nutzflächenaufstellung und Nutzflächenberechnung in einer Excel-Tabelle .....	49
<b>Abbildung 21.</b> Geometric Constraint Systeme a) well-constrained b) over-constrained c) under-constrained ....	51
<b>Abbildung 22.</b> Schraubenfedern in verschiedenen Zuständen für die Distanz-Bedingung von 3 Einheiten a) stabiler Zustand b) Partikel werden gezogen c) Partikel werden gedrückt (Thierry, 2011) .....	52
<b>Abbildung 23.</b> Torsionsfeder für eine Winkelbedingung a) stabiler Zustand b) tangentielle Verschiebung von a und b c) Schraubenfeder zwischen a und b (Thierry, 2011) .....	53
<b>Abbildung 24.</b> Implementierung des Partikel-Spring Systems .....	53
<b>Abbildung 25.</b> Erstellen von Raumverbindungen, Kreis = gezeichneter Punkt, Kreuz = ermittelter Punkt.....	57
<b>Abbildung 26.</b> Erstellen der Wohnungseingangstüre, Kreis = gezeichneter Punkt, Kreuz = ermittelter Punkt .....	58
<b>Abbildung 27.</b> Schnittpunkte von Diagonalen, Vorraum: Überschneidungen von Diagonalen in einem Eckpunkt (3 Schnittpunkte), Zimmer: Überschneidung von Diagonalen im Raum (1 Schnittpunkt) .....	59
<b>Abbildung 28.</b> Vergleich Vorraum TOP-02, ohne Maßstab.....	67
<b>Abbildung 29.</b> Vergleich Wohnen TOP-01, ohne Maßstab.....	68
<b>Tabelle 1.</b> Empfehlungen für die Ermittlung der Nutzwerte nach dem Wohnungseigentumsgesetz 2002 (Allerstorfer, et al., 2010).....	12
<b>Tabelle 2.</b> Definierte Regelnutzwerte.....	16
<b>Tabelle 3.</b> Abstriche und Zuschläge.....	17
<b>Tabelle 4.</b> Nutzflächenaufstellung.....	17
<b>Tabelle 5.</b> Ermittlung des Nutzwerts und Mindestanteils .....	18
<b>Tabelle 6.</b> Abweichung der Nutzflächen vom Planmaß zum Naturmaß.....	64
<b>Tabelle 7.</b> Vergleich der Nutzflächenaufstellung.....	65
<b>Tabelle 8.</b> Vergleich der Mindestanteile.....	69
<b>Tabelle 9.</b> Zeitaufwand für alle drei Wohnungseigentumsobjekte .....	72

## Glossar

**Allgemeine Teile der Liegenschaft:** sind solche, die der allgemeinen Benützung dienen oder deren Zweckbestimmung einer ausschließlichen Benützung entgegensteht. (WEG §2 Abs 4)

**Benützungsregelung:** Sämtliche Wohnungseigentümer können schriftlich eine Vereinbarung über die Benützung der verfügbaren allgemeinen Teile der Liegenschaft treffen. (WEG §17 Abs 1)

**Die Eigentümerpartnerschaft:** ist die Rechtsgemeinschaft zweier natürlicher Personen, die gemeinsam Wohnungseigentümer eines Wohnungseigentumsobjekts sind. (WEG §2 Abs 10)

**Eigentumsübertragung bzw. Übereignung:** bezeichnen im Sachenrecht die rechtsgeschäftliche Übertragung des Eigentums an einer Sache von einer Person auf eine andere. (<https://de.wikipedia.org/wiki/Übereignung>)

**Konsensplan:** ist der aktuelle Planstand, der auf der Baubehörde aufliegt, wie z.B. der Einreichplan oder Auswechslungsplan.

**Die Liegenschaft:** ist mit einer eigenen Nummer (Einlagezahl) im Grundbuch vermerkt. Diese kann auch aus mehreren Grundstücken (Parzellen) bestehen.

**Der Mindestanteil** ist jener Miteigentumsanteil an der Liegenschaft, der zum Erwerb von Wohnungseigentum an einem Wohnungseigentumsobjekt erforderlich ist. Er entspricht dem Verhältnis des Nutzwerts des Objekts zur Summe der Nutzwerte aller Wohnungseigentumsobjekte der Liegenschaft. (WEG §2 Abs 9)

**Naturmaß:** ist das vor Ort durch Messungen ermittelte Maß.

**Die Nutzfläche:** ist die gesamte Bodenfläche eines Wohnungseigentumsobjekts abzüglich der Wandstärken sowie der im Verlauf der Wände befindlichen Durchbrechungen und Ausnehmungen. Treppen, offene Balkone und Terrassen sowie Zubehörobjecte im Sinne des Abs. 3 sind bei der Berechnung der Nutzfläche nicht zu berücksichtigen; für Keller- und Dachbodenräume gilt dies jedoch nur, soweit sie ihrer Ausstattung nach nicht für Wohn- oder Geschäftszwecke geeignet sind. (WEG §2 Abs 7)



**Der Nutzwert:** ist die Maßzahl, mit der der Wert eines Wohnungseigentumsobjekts im Verhältnis zu den Werten der anderen Wohnungseigentumsobjekte der Liegenschaft bezeichnet wird. Er ergibt sich aus der Nutzfläche des Objekts und aus Zuschlägen oder Abstrichen für werterhöhende oder wertvermindernde Eigenschaften desselben. (WEG §2 Abs 8)

**Parifizierungspläne:** sind Pläne, die nach dem Naturmaß erstellt worden sind. Diese stellen keine bautechnischen Pläne dar, sondern dienen lediglich zur Darstellung des Raumgefüges und zur Ermittlung der Nutzfläche.

**Planmaß:** ist das Maß welches auf den Konsensplänen angegeben ist.

**Die Topographie:** ist Auflistung der einzelnen Wohnungseigentumsobjekte mit ihren zugehörigen Räumen, Flächen und die Lage.

**Wohnungseigentum:** ist das dem Miteigentümer einer Liegenschaft oder einer Eigentümerpartnerschaft eingeräumte dingliche Recht, ein Wohnungseigentumsobjekt ausschließlich zu nutzen und allein darüber zu verfügen. (WEG §2 Abs 1)

**Wohnungseigentümer:** ist ein Miteigentümer der Liegenschaft, dem Wohnungseigentum an einem darauf befindlichen Wohnungseigentumsobjekt zukommt. Alle Wohnungseigentümer bilden zur Verwaltung der Liegenschaft die Eigentümergemeinschaft; sie ist eine juristische Person mit Rechtsfähigkeit in dem durch § 18 Abs. 1 und 2 umschriebenen Umfang. (WEG §2 Abs 5)

**Wohnungseigentumsobjekte:** sind Wohnungen, sonstige selbständige Räumlichkeiten und Abstellplätze für Kraftfahrzeuge (wohnungseigentumsstaugliche Objekte), an denen Wohnungseigentum begründet wurde. Eine Wohnung ist ein baulich abgeschlossener, nach der Verkehrsauffassung selbständiger Teil eines Gebäudes, der nach seiner Art und Größe geeignet ist, der Befriedigung eines individuellen Wohnbedürfnisses von Menschen zu dienen. Eine sonstige selbständige Räumlichkeit ist ein baulich abgeschlossener, nach der Verkehrsauffassung selbständiger Teil eines Gebäudes, dem nach seiner Art und Größe eine erhebliche wirtschaftliche Bedeutung zukommt, wie etwa ein selbständiger Geschäftsraum oder eine Garage. Ein Abstellplatz für ein Kraftfahrzeug ist eine - etwa durch Bodenmarkierung - deutlich abgegrenzte Bodenfläche, die ausschließlich zum Abstellen eines Kraftfahrzeugs gewidmet und dazu nach ihrer Größe, Lage und Beschaffenheit geeignet ist; eine Stellfläche

etwa aus Metall, die zu einer technischen Vorrichtung zur platzsparenden Unterbringung von Kraftfahrzeugen gehört, ist einer Bodenfläche gleichzuhalten. (WEG §2 Abs 2)

**Zubehör-Wohnungseigentum:** ist das mit dem Wohnungseigentum verbundene Recht, andere, mit dem Wohnungseigentumsobjekt baulich nicht verbundene Teile der Liegenschaft, wie etwa Keller- oder Dachbodenräume, Hausgärten oder Lagerplätze, ausschließlich zu nutzen. Diese rechtliche Verbindung setzt voraus, dass das Zubehörobjekt ohne Inanspruchnahme anderer Wohnungseigentums- oder Zubehörobjekte zugänglich und deutlich abgegrenzt ist. (WEG §2 Abs 3)

# **Anhang**

## **Nutzwertgutachten**

Musterstadt, am 19.09.2018

Datei: 80-01N-§6-GA

## GUTACHTEN

Zur Ermittlung des Bestandes an Wohnungseigentumsobjekten

Gemäß § 6 Abs. 1 Z 2 WEG 2002

idF der WRN 2015 BGBl. I Nr. 100/2014

für die Liegenschaft

**2620 Neunkirchen, Musterbeispiel  
EZ 12, GST.Nr. 123, KG 23321 Neunkirchen**

Gem. § 6 Abs. 1 Z 2 WEG 2002, idF der WRN 2015 befinden sich auf der Liegenschaft

3	Wohnungseigentumstaugliche Objekte
---	------------------------------------

Die wohnungseigentumstauglichen Objekte gliedern sich auf wie folgt:

3	Wohnungen
0	Sonstige selbständige Räumlichkeiten
0	KFZ-Abstellplätze

Grundlage dieses Gutachtens bilden folgende Pläne und Bescheide:

**Bescheide:** Bescheid – Aktenzeichen I/123/1961 vom 12.02.1961  
Bescheid – Aktenzeichen II/123/2002 vom 1.10.2002

**Pläne:** Zusätzlich zum o.a. Bescheid (I/123/1961 vom 12.02.1961) und dem zugehörigen Einreichplan vom 5.01.1961 und zusätzlich zum o.a. Bescheid (Aktenzeichen II/123/2002 vom 1.10.2002) und dem zugehörigen Einreichplan vom 3.08.2002 wurden sog. Parifizierungspläne mit Datum 06.09.2018 von Architekt DI Max Mustermann, 9999 Musterstadt, Musterstraße 1, erstellt. Dem Gutachten liegen die Parifizierungspläne vom 6.09.2018 zugrunde.

Musterstadt, am 19.09.2018

DI MAX MUSTERMANN  
Architekt & Sachverständiger

Dieses Gutachten ergeht an:  
Auftraggeber 3-fach Original  
Baubehörde, 1-fach Original zur Kenntnis



Musterstadt, am 19.09.2018  
Datei: 80-01N-§9-Nutzwert-GA

# **NUTZWERTGUTACHTEN**

Im Sinne des § 9

Des Wohnungseigentumsgesetzes – WEG 2002 idF der WRN 2015

über die Ermittlung der Nutzwerte und Mindestanteile der Wohnungen  
und der sonstigen selbständigen Räumlichkeiten  
und über die vorhandenen Abstellplätze für Kraftfahrzeuge

für die Liegenschaft

**2620 Neunkirchen, Musterbeispiel  
EZ 12, GST.Nr. 123, KG 23321 Neunkirchen**

zum

**Zwecke der Begründung von Wohnungseigentum  
gemäß § 3 WEG 2002**

Musterstadt, am 19.09.2018

DI MAX MUSTERMANN  
Architekt & Sachverständiger

## **1. ALLGEMEINES**

### **1.1. Auftraggeber, Auftraggeberin**

Erika Mustermann  
Musterstraße 2  
9999 Musterstadt

### **1.2. Zweck und Gegenstand des Gutachtens**

Feststellung der Nutzwerte und Mindestanteile der Wohnungen und der sonstigen selbständigen Räumlichkeiten und der vorhandenen Abstellplätze auf der gegenständlichen Liegenschaft im Sinne des § 3 des Wohnungseigentumsgesetzes 2002 – WEG 2002 – idF d. WRN 2015 zur Begründung von Wohnungseigentum.

Der Auftraggeber/die Auftraggeberin erklärt sich ausdrücklich mit den im folgenden Gutachten getroffenen Bewertungsgrundsätzen und den ermittelten Nutzwerten einverstanden.

### **1.3. Bewertungsstichtag**

Als Bewertungsstichtag wurde der 19.09.2018 vereinbart.

### **1.4. Grundlagen / Unterlagen**

1. Wohnungseigentumsgesetz – WEG 2002 – idF der WRN 2015.
2. Gutachten gemäß § 6 Abs. 1 Z 2 WEG 2002, idF der WRN 2015 von Architekt DI Max Mustermann vom 19.09.2018.
3. Bescheide:  
Bescheid – Aktenzeichen I/123/1961 vom 12.02.1961  
Bescheid – Aktenzeichen II/123/2002 vom 1.10.2002
4. Zusätzlich zum o.a. Bescheid (I/123/1961 vom 12.02.1961) und dem zugehörigen Einreichplan vom 5.01.1961 und zusätzlich zum o.a. Bescheid (Aktenzeichen II/123/2002 vom 1.10.2002) und dem zugehörigen Einreichplan vom 3.08.2002 wurden sog. Parifizierungspläne mit Datum 06.09.2018 von Architekt DI Max Mustermann, 9999 Musterstadt, Musterstraße 1, erstellt. Die Naturmaße wurden ermittelt und daraus die neuen Pläne erstellt. Parifizierungspläne stellen keine bautechnischen Pläne dar, sondern dienen lediglich zur Darstellung des Raumgefüges und zur Ermittlung der Nutzfläche. Dem Gutachten liegen die Parifizierungspläne vom 6.09.2018 zugrunde.
5. Nutzflächen:  
Die Nutzflächen wurden durch den Planverfasser, Herrn Architekt DI Max Mustermann, erstellt. Für nähere Details siehe Punkt 2.3.
6. Empfehlungen für Zu- und Abschläge bei Nutzwertgutachten nach dem WEG, veröffentlicht vom Hauptverband der allgemein beeideten und gerichtlich zertifizierten Sachverständigen Österreichs.

7. Leitfaden der MA 25 zur Berechnung der Nutzfläche nach dem MRG / WEG igF.
8. Empfehlungen der MA 25 – für Zu- und Abschläge bei Nutzwertgutachten nach dem WEG 2002 basierend auf der WRN 2006.
9. „Wohnungseigentumsrecht“; Tschütscher; Verlag Österreich; 2018 Wien.
10. „Nutzfläche und Nutzwert im Wohnrecht“; Böhm, Eckharter, Hauswirth, Heindl; Manz; 2018 Wien.
11. „Wohnungseigentumsrecht 2006“; Derbolav, Harlfinger, Heindl, Hofmann, Langer, Popper, Wieninger; Neuer Wissenschaftlicher Verlag, Wien 2007.
12. „Immobilienbewertung Österreich“; Bienert, Funk, Bammer; ÖVI Immobilien Akademie, 2014

### 1.5. Abkürzungen

RNW	.....	Regelnutzwert
NW	.....	Nutzwert
ENW	.....	Einzelnutzwert
GNW	.....	Gesamtnutzwert
A	.....	Abstriche
Z	.....	Zuschläge
KG	.....	Keller
UG	.....	Untergeschoß
EG	.....	Erdgeschoß
OG	.....	Obergeschoß
1.ST	.....	1. Stock
1.OG	.....	1. Obergeschoß
DG	.....	Dachgeschoß
PK	.....	Parteienkeller
KA	.....	Kellerabteil
ER	.....	Einlagerungsraum
gSV	.....	gefertigter Sachverständiger

## 2. BEFUND

### 2.1. Kurzbeschreibung

#### Lage und Zufahrt:

Die gegenständliche Liegenschaft befindet sich in 2620 Neunkirchen. Die Liegenschaft ist über die Mustergasse erreichbar.

#### Gebäude- bzw. Objektbeschreibung(en):

Die gegenständliche Liegenschaft ist mit 2 Bauteilen bebaut. Der erste, vordere Bauteil an der Mustergasse besteht aus einem Erdgeschoß, Obergeschoß sowie aus einem Dachgeschoß und ist teilunterkellert. In diesem Bauteil sind 3 Wohnungen vorhanden. Der anschließende Carport bietet Platz für zwei PKWs und einem Abstellplatz für Müll und Fahrräder.

Der zweite, hintere Bauteil besteht aus einem Erdgeschoss und einem von einer Außentreppe zugänglichen Dachgeschoß. Dieser Bauteil dient als Lagerfläche und beinhaltet keine Wohnungen.

#### KFZ-Abstellplätze:

Die 2 möglichen KFZ-Abstellplätze befinden sich am vorderen Grundstücksbereich, unter dem Carport, und sind somit überdacht. Jedoch sind diese KFZ-Abstellplätze nicht deutlich voneinander abgegrenzt.

#### Beheizung und Warmwasser:

Fernwärme bzw. Solaranlage

#### Lift:

Es ist kein Lift vorhanden.

### 2.2. Wohnungseigentumstaugliche Objekte

**Auf der Liegenschaft befinden sich laut dem Gutachten gemäß § 6 Abs. 1 Z 2 WEG 2002 idF der WRN 2015 insgesamt:**

3	Wohnungseigentumstaugliche Objekte
---	------------------------------------

Die wohnungseigentumstauglichen Objekte gliedern sich auf wie folgt:

3	Wohnungen
0	Sonstige selbständige Räumlichkeiten
0	KFZ-Abstellplätze

### 2.3. Zivilrechtliche Widmungen und sonstige Vereinbarungen:

Folgende zivilrechtlichen Widmungen bzw. Bestimmungen wurden durch den Auftraggeber / die Auftraggeberin getroffen. Diese unter gegenständlichen Punkt 2.3. ausgewiesenen Grundsätze wurden mit dem Auftraggeber / der Auftraggeberin einvernehmlich (schriftlich) vereinbart bzw. abgeklärt und bilden einen integrierenden Bestandteil dieses Gutachtens. Der Auftraggeber / die Auftraggeberin erklärt sich ausdrücklich mit diesen Bewertungsgrundsätzen einverstanden.



Allgemeine Teile der Liegenschaft; Zivilrechtliche Widmung; Vorgaben des Auftraggebers / der Auftraggeberin:

Zusätzlich zum o.a. Bescheid (I/123/1961 vom 12.02.1961) und dem zugehörigen Einreichplan vom 5.01.1961 und zusätzlich zum o.a. Bescheid (Aktenzeichen II/123/2002 vom 1.10.2002) und dem zugehörigen Einreichplan vom 3.08.2002 wurden sog. Parifizierungspläne (keine bautechnischen Pläne) mit Datum 06.09.2018 von Architekt DI Max Mustermann, 9999 Musterstadt, Musterstraße 1, erstellt. Dem Gutachten liegen die Parifizierungspläne vom 6.09.2018 zugrunde.

Der zweite, hintere Bauteil auf der Liegenschaft bleibt seiner Funktion als Lagerfläche für alle 3 Wohnungen erhalten und ist somit für alle Wohnungseigentümer benutzbar. Dieser Bauteil wird aufgrund zivilrechtlicher Widmung nicht bewertet, ist entsprechend WEG 2002 §2(4) allgemeiner Teil der Liegenschaft und verbleibt somit im gemeinsamen Eigentum.

Der Keller des ersten Bauteils ist ebenfalls für alle Wohnungseigentümer benutzbar und wird aufgrund zivilrechtlicher Widmung ebenfalls nicht bewertet.

Wichtige Hinweise zu den Nutzflächen:

Die Raumgrößen wurden elektronisch ermittelt und sind in den beiliegenden sogenannten Parifizierungsplänen vom 06.09.2018 ausgewiesen. Die Art der Berechnung des Flächenausmaßes wird zusätzlich tabellarisch aufgelistet, um die Berechnung nachvollziehbar darzustellen.

Hingewiesen wird, dass die Nutzfläche für das gegenständliche Gutachten – wie üblich – entsprechend den Erfordernissen und Vorschriften des MRG bzw. WEG erstellt wurden. Somit bilden die Berechnungsgrundlagen gem. MRG bzw. WEG die Grundlagen für dieses Gutachten.

KFZ-Abstellplätze:

Die 2 vorhandenen KFZ-Abstellplätze sind nicht deutlich voneinander abgegrenzt und können somit nicht als Wohnungseigentumsobjekte parifiziert werden. Die KFZ-Abstellplätze verbleiben somit im gemeinsamen Eigentum.

Gärten:

Der Garten wird auf Grund zivilrechtlicher Widmung nicht bewertet, ist entsprechend WEG 2002 §2(4) allgemeiner Teil der Liegenschaft und verbleibt somit im gemeinsamen Eigentum.

Bezeichnungen:

Die Raumbezeichnungen werden aufgrund aktueller Widmung benannt.

Anmerkung des gSV:

Diese unter gegenständlichem Punkt 2.3. ausgewiesenen Grundsätze sowie die diesem Gutachten zugrunde liegenden Bewertungsgrundsätze betreffend Regelnutzwerte-RNW und Abstriche bzw. Zuschläge wurden mit dem Auftraggeber / der Auftraggeberin einvernehmlich (schriftlich) vereinbart bzw. abgeklärt und bilden einen integrierenden Bestandteil der Bewertung.

## 2.4. Übersicht über die tatsächlichen Zuordnungen (bewertete und nicht bewertete Einheiten) als Grundlage des NUTZWERTGUTACHTENS:

Gemäß den vorliegenden Plänen, den sich daraus ergebenden baurechtlichen Zuordnungen sowie den im Vorfeld durch die/den Auftraggeber dargestellten zivilrechtlichen Widmungen ergibt sich für die Erstellung des Nutzwertgutachtens folgende Aufstellung der bewertenden bzw. nicht bewertenden Einheiten:

Wohnungseigentumstaugliche Objekte	§ 6- Gutachten	§ 9-Gutachten	
	Anzahl	bewertet *)	nicht bewertet *)
Wohnung(en)	3	3	0
<u>Sonstige selbständige Räumlichkeiten:</u>			
Geschäftslokal(e)	0	0	0
Büro(s)	0	0	0
Lager	0	0	0
Werkstätte(n)	0	0	0
Ordination(en)	0	0	0
Hotels / Pensionen / Restaurants	0	0	0
Restliche sonstige selbständige Räumlichkeiten	0	0	0

Wohnungseigentumstaugliche Objekte Gem. § 2 (2) WEG 2002: Abstellplätze für KFZ	§ 6- Gutachten	§ 9-Gutachten	
	Anzahl	bewertet *)	nicht bewertet *)
Abstellplätze für KFZ in Tiefgaragen	0	0	0
Abstellplätze für KFZ im Freien	0	0	0
Abstellplätze für KFZ in freistehenden Einzelgaragen	0	0	0
Abstellplätze für KFZ überdacht	0	0	0
Abstellplätze im Stapelparker	0	0	0
Abstellplätze für KFZ in Garagen	0	0	0
Motorad-Abstellplätze	0	0	0

Anmerkung:

\*) „bewertet“ bedeutet: werden als Wohnungseigentumsobjekte gem. §2 (2) WEG 2002 genutzt (Wohnungseigentum wird begründet; somit sind diese Einheiten nicht im gemeinsamen Eigentum).

\*) „nicht bewertet“ bedeutet: wohnungseigentumstaugliche Objekte verbleiben im gemeinsamen Eigentum.

### **3. GUTACHTEN**

#### **3.1. Allgemeines:**

Der gefertigte Sachverständige wurde durch den Auftraggeber/die Auftraggeberin beauftragt, ein Nutzwertgutachten über die gesamte Liegenschaft zum Zwecke der grundbücherlichen Eintragung zu erstellen.

Ziel dieses gegenständlichen Gutachtens ist die Ermittlung der Nutzwerte und Mindestanteile der Wohnungseigentumsobjekte der gegenständlichen Liegenschaft zum Zwecke der Begründung von Wohnungseigentum.

Wohnungseigentum ist gemäß § 2 (1) WEG 2002 idF der WRN 2015 das dem Miteigentümer einer Liegenschaft oder einer Eigentümerpartnerschaft eingeräumte dingliche Recht, ein Wohnungseigentumsobjekt ausschließlich zu nutzen und allein darüber zu verfügen. Wohnungseigentumsobjekte sind gemäß § 2 (2) WEG idF der WRN 2015 Wohnungen, sonstige selbstständige Räumlichkeiten und Abstellplätze für Kraftfahrzeuge (wohnungseigentumstaugliche Objekte), an denen Wohnungseigentum begründet wurde. Mit derartigen selbständigen Einheiten können auch andere Teile der Liegenschaft als Zubehör im Wohnungseigentum stehen.

Gemäß § 2 (3) WEG 2002 idF der WRN 2015 ist Zubehör-Wohnungseigentum das mit dem Wohnungseigentum verbundene Recht, andere, mit dem Wohnungseigentumsobjekt baulich nicht verbundene Teile der Liegenschaft, wie etwa Keller- oder Dachbodenräume, Hausgärten oder Lagerplätze, ausschließlich zu nutzen. Diese rechtliche Verbindung setzt voraus, dass das Zubehörobjekt ohne Inanspruchnahme anderer Wohnungseigentums- oder Zubehörobjekte zugänglich und deutlich abgegrenzt ist.

Allgemeine Teile der Liegenschaft sind gemäß § 2 (4) WEG 2002 idF der WRM 2015 solche, die der allgemeinen Benützung dienen oder deren Zweckbestimmung einer ausschließlichen Benützung entgegensteht und an denen deshalb kein Nutzwert festgesetzt werden kann.

#### **3.2. Ermittlung der Regelnutzwerte:**

Die in der Nutzwertberechnung angeführten Nutzwerte werden nach der allgemeinen Verkehrsauffassung festgesetzt, wobei als Regelnutzwert pro m<sup>2</sup> (RNW/m<sup>2</sup>) der Wert 1,00 als Bezugsbasis dient.

Der Nutzwert einer selbständigen Einheit oder eines Zuordnungsteils wird unter kaufmännischer Rundung (Abrundung unter 0,50, Aufrundung ab 0,50) in einer ganzen Zahl ausgedrückt (§8 Abs. 1 WEG 2002). Nutzwerte, deren errechneter Wert unter eins liegt, werden auf eins aufgerundet.

Als Vergleichswohnung (Regelwohnung) für die bestehenden Wohnungen bzw. das bestehende Wohnhaus wird standardmäßig eine allgemeine bzw. fiktive Wohnung im 1. Obergeschoß herangezogen, für die der Regelnutzwert 1,00 gilt. Die jeweiligen Abstriche und Zuschläge der tatsächlichen vorhandenen Wohnung bzw. des Wohnhauses werden abhängig von den Ausstattungsmerkmalen, der Geschoßlage und den damit verbundenen Vor- und Nachteilen sowie im Bezug auf sämtliche absolut vorhandenen Merkmale vergeben. Diese Ausstattungsmerkmale verstehen sich als Regelnutzwert und ohne die unten angeführten Merkmale, welche Abstriche oder Zuschläge bewirken.

Regelnutzwerte von sonstigen selbständigen Räumlichkeiten wurden entsprechend der Wertigkeit im Verhältnis zum RNW der Wohnung gewählt bzw. wurden die RNW der einzelnen sonstigen selbständigen Räumlichkeiten zueinander einzeln gewichtet.

Als fiktive Regelwohnung mit dem RNW = 1,000 wird folgende Ausstattung bzw. Lage definiert:

- Lage im 1. OG.
- Folgende Räume sind vorhanden: Vorraum, WC und Bad, Wohnzimmer, Küche, mindestens 2 weitere Zimmer bzw. Schlafzimmer.
- WC separat.
- Bad separat <5m<sup>2</sup> (Badewanne und/oder Dusche, Handwaschbecken), mit Fenster.
- Kein Parteienkeller als Zubehör
- Kein Lift vorhanden
- Keine Loggia, keine Terrasse, kein Balkon.
- Heizung und Warmwasseraufbereitung zentral.
- Kategorie A

Die ausgewiesenen Abstriche und Zuschläge beziehen sich auf Unterschiede zu dieser „fiktiven“ Wohnung.

**Regelnutzwerte (RNW):**

RNW	1,000	Wohnungen (WHG)
-----	-------	-----------------

Falls vorhanden:

Zuschläge für allfällig vorhandene Terrassen bzw. Balkone gemäß § 8/2 WEG 2002.

Loggia: Ist lt. WEG Teil der Nutzfläche und wird wegen der geringeren Benutzbarkeit mit einem Prozentsatz des RNW der zugehörigen Eigentumseinheit der jeweiligen Geschoßlage bewertet.

Wintergärten sind ebenfalls Teil der Nutzfläche.

Parteienkeller, Einlagerungsräume, Kellerabteile udgl., welche Kraft ihrer Widmung Zubehör sind, erhalten einen fixen RNW.

**3.3. Ermittlung der Abstriche bzw. Zuschläge:**

Wie üblich werden für die bestehenden Einheiten sämtliche Abstriche und Zuschläge entsprechend der Verkehrsauffassung ermittelt.

Abschließend wird darauf hingewiesen, dass etwaige Änderungen seitens der Behörde oder des Auftraggebers eine Neubewertung nach sich ziehen können.

In mehrgeschoßigen Eigentumseinheiten können Abstriche/Zuschläge vorkommen, welche entweder nur die jeweilige Etage oder alle Etagen und somit die gesamte Eigentumseinheit betreffen.

Abstriche:

A1	-10,00%	WHG Lage im EG unmittelbar an der Straße
A2	-2,50%	WHG mit Lage über dem ersten Stock (ohne Lift)
A3	-15,00%	Dachgeschoßwohnung (Abschlag für Dachschrägen)
A4	-7,50%	Abschlag wegen Herstellung der Küche *)

\*) die Wohnung wird nicht einer anderen Ausstattungskategorie zugeordnet. Nach MRG §15a (2) ist eine Wohnung auch bei Fehlen eines Ausstattungsmerkmals einer Ausstattungskategorie einzuordnen, wenn das fehlende Ausstattungsmerkmal, nicht jedoch

eine Badegelegenheit, durch ein oder mehrere Ausstattungsmerkmale einer höheren Ausstattungskategorie aufgewogen wird.

Zuschläge:

Keine	-	-
-------	---	---

Gemäß §8 des WEG 2002 idF der WRN 2015 werden Terrassen, Flachdächer und Balkonflächen als Einzelnutzwert berechnet (§ 8 Abs. 2) und als ganze Zahl dem Nutzwert des selbständigen Objektes hinzugefügt.

Zuschläge und Abstriche, die bei der Berechnung der Nutzwerte/m<sup>2</sup> insgesamt nur einen Unterschied von nicht mehr als 2 vH rechtfertigen würden, werden gemäß § 8 Abs. 2 (letzter Satz) WEG 2002 idF der WRN 2015 vernachlässigt. In diesen Fällen wird im Zuge der Nutzwertberechnung bei den einzelnen Objekten separat darauf hingewiesen.

### 3.4. Berechnung

Für die komplette Erstellung des Gutachtens sind folgende Berechnungen erforderlich:

- Nutzflächen-Aufstellung
- Nutzflächen-Berechnung
- Nutzwertberechnung (Nutzwert je m<sup>2</sup> und Mindestanteile)
- Zusammenstellung der Nutzwerte (in tabellarischer Form)

## AUTOMATISIERTE BERECHNUNG

### Nutzflächenaufstellung

#### TOP 01 - WHG

Räume	Lage	Fläche	m <sup>2</sup>
Wohnen	EG	24,02	
Kochen-Essen	EG	9,88	
Bad	EG	3,87	
Zimmer	EG	15,29	
Zimmer	EG	19,03	
Vorraum	EG	8,24	
WC	EG	0,72	

**Nutzfläche: 81,05**

#### TOP 02 - WHG

Räume	Lage	Fläche	m <sup>2</sup>
Vorraum	1.OG	7,48	
Zimmer	1.OG	18,94	
Zimmer	1.OG	15,16	
WC	1.OG	0,89	
Bad	1.OG	3,91	
Wohnen	1.OG	22,24	
Kochen-Essen	1.OG	10,52	

**Nutzfläche: 79,14**

**TOP 03 - WHG**

Räume	Lage	Fläche	m <sup>2</sup>
Vorraum	DG	5,64	
Bad	DG	6,73	
WC	DG	1,95	
Wohnen	DG	19,45	
Zimmer	DG	19,73	
Zimmer	DG	21,21	

**Nutzfläche: 74,71**

**Nutzflächenberechnung**

**TOP 01 - WHG**

Räume	Fläche
Wohnen	$\Delta(6.75;5.54;3.91) + \Delta(3.21;7.01;6.2) + \Delta(0.98;7.01;6.75) = 10.83 + 9.95 + 3.24 = 24.02$
Kochen-Essen	$\Delta(0.61;2.48;2.4) + \Delta(3.33;2.48;2.94) + \Delta(2.26;1.26;2.61) + \Delta(2.61;3.66;3.33) = 0.73 + 3.53 + 1.42 + 4.2 = 9.88$
Bad	$\Delta(1.33;1.59;0.88) + \Delta(1.77;1.59;2.86) + \Delta(1.54;0.88;1.77) + \Delta(1.77;1.73;1.77) = 0.59 + 1.26 + 0.68 + 1.34 = 3.87$
Zimmer	$\Delta(4.34;4.45;0.46) + \Delta(1.99;4.69;4.89) + \Delta(4.45;3.14;4.69) + \Delta(0.59;1.91;1.99) + \Delta(5.26;1.25;4.34) + \Delta(1.25;0.78;0.97) = 0.98 + 4.64 + 6.72 + 0.56 + 2.01 + 0.38 = 15.29$
Zimmer	$\Delta(4.23;3.71;2.16) + \Delta(1.87;2.16;1.05) + \Delta(0.86;0.89;0.2) + \Delta(4.08;5.13;3.86) + \Delta(3.71;4.08;0.89) + \Delta(0.53;2.01;1.94) + \Delta(0.44;3.86;3.6) + \Delta(3.6;2.01;3.55) = 4.0 + 0.98 + 0.09 + 7.77 + 1.57 + 0.51 + 0.66 + 3.45 = 19.03$
Vorraum	$\Delta(1.79;1.79;0.13) + \Delta(3.78;4.0;1.32) + \Delta(1.79;5.75;4.0) + \Delta(2.04;1.86;1.31) + \Delta(1.31;1.17;0.59) + \Delta(1.86;5.75;4.4) = 0.12 + 2.49 + 0.9 + 1.19 + 0.35 + 3.19 = 8.24$
WC	$\Delta(0.93;0.76;1.21) + \Delta(1.21;0.78;0.94) = 0.35 + 0.37 = 0.72$

**TOP 02 - WHG**

Räume	Fläche
Vorraum	$\Delta(1.42;2.05;2.5) + \Delta(2.42;5.72;3.51) + \Delta(5.72;5.59;1.31) + \Delta(2.5;2.42;0.15) = 1.46 + 2.2 + 3.66 + 0.16 = 7.48$

Zimmer	$\Delta(4.17;3.93;1.99) + \Delta(1.99;1.86;0.71) + \Delta(1.02;0.87;0.53) + \Delta(4.0;5.1;3.8) + \Delta(3.93;4.0;1.02) + \Delta(0.61;1.92;2.03) + \Delta(0.36;3.8;3.59) + \Delta(2.03;3.59;3.63) = 3.88 + 0.66 + 0.23 + 7.52 + 2.0 + 0.59 + 0.54 + 3.52 = 18.94$
Zimmer	$\Delta(4.48;3.12;4.73) + \Delta(0.6;2.04;1.95) + \Delta(4.73;2.04;4.91) + \Delta(4.95;0.99;4.4) + \Delta(4.4;4.48;0.42) + \Delta(0.99;0.78;0.6) = 6.74 + 0.58 + 4.79 + 1.91 + 0.91 + 0.23 = 15.16$
WC	$\Delta(0.97;0.2;1.0) + \Delta(1.0;0.78;1.15) + \Delta(1.15;0.63;1.18) + \Delta(0.2;0.63;0.59) = 0.1 + 0.38 + 0.35 + 0.06 = 0.89$
Bad	$\Delta(1.35;1.6;0.86) + \Delta(1.6;1.8;2.9) + \Delta(1.57;0.86;1.79) + \Delta(1.79;1.74;1.8) = 0.58 + 1.28 + 0.68 + 1.37 = 3.91$
Wohnen	$\Delta(6.79;6.21;2.73) + \Delta(3.83;5.75;4.72) + \Delta(4.68;4.72;0.51) + \Delta(5.92;6.79;0.97) + \Delta(5.75;5.92;0.78) = 8.48 + 8.99 + 1.19 + 1.36 + 2.22 = 22.24$
Kochen-Essen	$\Delta(0.08;2.29;2.29) + \Delta(2.29;3.64;2.92) + \Delta(2.84;1.35;3.14) + \Delta(3.14;3.66;3.64) = 0.09 + 3.34 + 1.92 + 5.17 = 10.52$

### TOP 03 - WHG

Räume	Fläche
Vorraum	$\Delta(2.33;4.72;2.91) + \Delta(2.91;2.68;1.14) + \Delta(1.27;2.05;2.33) + \Delta(2.05;2.05;0.14) = 2.67 + 1.53 + 1.3 + 0.14 = 5.64$
Bad	$\Delta(3.67;2.5;2.7) + \Delta(2.7;2.49;3.67) = 3.37 + 3.36 = 6.73$
WC	$\Delta(2.16;2.34;0.9) + \Delta(2.34;0.91;2.16) = 0.97 + 0.98 = 1.95$
Wohnen	$\Delta(1.24;2.04;2.39) + \Delta(4.5;1.97;4.74) + \Delta(2.39;4.83;4.5) + \Delta(0.64;1.87;1.97) + \Delta(2.86;2.74;1.73) + \Delta(1.73;1.61;0.64) + \Delta(0.84;2.74;2.35) + \Delta(2.35;2.43;0.23) + \Delta(2.43;4.83;2.97) + \Delta(0.64;2.97;2.9) = 1.26 + 4.41 + 5.34 + 0.6 + 2.3 + 0.52 + 0.93 + 0.26 + 2.9 + 0.93 = 19.45$
Zimmer	$\Delta(3.48;3.43;0.63) + \Delta(3.48;6.54;3.62) + \Delta(1.9;3.51;3.67) + \Delta(0.21;3.62;3.51) + \Delta(0.63;1.8;1.9) + \Delta(3.67;6.54;5.43) = 1.08 + 4.52 + 3.28 + 0.32 + 0.57 + 9.96 = 19.73$
Zimmer	$\Delta(3.68;3.73;0.65) + \Delta(2.72;2.65;0.63) + \Delta(3.73;2.72;3.64) + \Delta(3.64;3.77;0.23) + \Delta(0.63;2.93;2.99) + \Delta(3.77;6.32;2.99) + \Delta(0.38;2.78;2.81) + \Delta(2.91;6.32;3.67) + \Delta(2.81;2.91;1.23) + \Delta(0.57;1.86;1.95) + \Delta(0.49;3.67;3.38) + \Delta(1.95;3.38;3.39) = 1.2 + 0.83 + 4.66 + 0.35 + 0.92 + 3.76 + 0.53 + 2.87 + 1.71 + 0.53 + 0.69 + 3.16 = 21.21$

## Nutzwertberechnung

TOP 01 - WHG
--------------

**Regelnutzwert EG:** **1,000**  
 A1: WHG Lage im EG unmittelbar an der Straße -10,00%  
**Nutzwert pro m<sup>2</sup>:** **0,900**

Bezeichnung	Lage	Fläche in m <sup>2</sup>	Bewertung	NW/m <sup>2</sup>	Einzel NW	NW
<b>Räume</b>						
Wohnen	EG	24,02		0,900	21,62	
Kochen-Essen	EG	9,88		0,900	8,89	
Bad	EG	3,87		0,900	3,48	
Zimmer	EG	15,29		0,900	13,76	
Zimmer	EG	19,03		0,900	17,13	
Vorraum	EG	8,24		0,900	7,42	
WC	EG	0,72		0,900	0,65	<b>73</b>
Summe NFL		81,05				

**Mindestanteil: 73 von 208 (146 von 416)**

TOP 02 - WHG
--------------

**Regelnutzwert EG:** **1,000**  
**Nutzwert pro m<sup>2</sup>:** **1,000**

Bezeichnung	Lage	Fläche in m <sup>2</sup>	Bewertung	NW/m <sup>2</sup>	Einzel NW	NW
<b>Räume</b>						
Vorraum	1.OG	7,48		1,000	7,48	
Zimmer	1.OG	18,94		1,000	18,94	
Zimmer	1.OG	15,16		1,000	15,16	
WC	1.OG	0,89		1,000	0,89	
Bad	1.OG	3,91		1,000	3,91	
Wohnen	1.OG	22,24		1,000	22,24	
Kochen-Essen	1.OG	10,52		1,000	10,52	<b>79</b>
Summe NFL		79,14				

**Mindestanteil: 79 von 208 (158 von 416)**



TOP 03 - WHG

<b>Regelnutzwert EG:</b>	<b>1,000</b>
A2: WHG mit Lage über dem ersten Stock (ohne Lift)	-2,50%
A3: Dachgeschoßwohnung (Abschlag für Dachschrägen)	-15,00%
A4: Abschlag wegen Herstellung der Küche	-7,50%
<b>Nutzwert pro m<sup>2</sup>:</b>	<b>0,750</b>

Bezeichnung	Lage	Fläche in m <sup>2</sup>	Bewertung	NW/m <sup>2</sup>	Einzel NW	NW
<b>Räume</b>						
Vorraum	DG	5,64		0,750	4,23	
Bad	DG	6,73		0,750	5,05	
WC	DG	1,95		0,750	1,46	
Wohnen	DG	19,45		0,750	14,59	
Zimmer	DG	19,73		0,750	14,80	
Zimmer	DG	21,21		0,750	15,91	<b>56</b>
Summe NFL		74,71				

---

**Mindestanteil: 56 von 208 (112 von 416)**

### Zusammenfassung

Bezeichnung	Lage	Nutzfläche	Anteile	Anteile x 2	% Anteil
TOP 01 - WHG	EG	81,05	73 / 208	146 / 416	35,1
TOP 02 - WHG	1.OG	79,14	79 / 208	158 / 416	37,98
TOP 03 - WHG	DG	74,71	56 / 208	112 / 416	26,92

**Summe: 208 / 208 (416 / 416)**

---

## MANUELLE BERECHNUNG

### Nutzflächenaufstellung

#### TOP 01 - WHG

Räume	Lage	Fläche	m <sup>2</sup>
Wohnen	EG	24,04	
Kochen-Essen	EG	9,85	
Bad	EG	3,83	
Zimmer	EG	15,33	
Zimmer	EG	18,93	
Vorraum	EG	8,35	
WC	EG	0,72	

**Nutzfläche: 81,05**

#### TOP 02 - WHG

Räume	Lage	Fläche	m <sup>2</sup>
Vorraum	1.OG	7,48	
Zimmer	1.OG	18,99	
Zimmer	1.OG	14,92	
WC	1.OG	0,84	
Bad	1.OG	3,89	
Wohnen	1.OG	22,29	
Kochen-Essen	1.OG	10,55	

**Nutzfläche: 78,96**

#### TOP 03 - WHG

Räume	Lage	Fläche	m <sup>2</sup>
Vorraum	DG	5,64	
Bad	DG	6,73	
WC	DG	1,95	
Wohnen	DG	19,44	
Zimmer	DG	19,78	
Zimmer	DG	21,26	

**Nutzfläche: 74,8**

## Nutzflächenberechnung

### TOP 01 - WHG

Räume	Fläche
Wohnen	$\Delta(6.75;5.54;3.91) + \Delta(3.21;6.98;6.2) + \Delta(0.98;6.98;6.75) = 10.83 + 9.95 + 3.26 = 24.04$
Kochen-Essen	$\Delta(0.61;2.48;2.4) + \Delta(3.33;2.48;2.94) + \Delta(2.26;1.26;2.59) + \Delta(2.59;3.66;3.33) = 0.73 + 3.53 + 1.42 + 4.17 = 9.85$
Bad	$\Delta(1.33;1.57;0.88) + \Delta(1.77;1.57;2.86) + \Delta(1.54;0.88;1.78) + \Delta(1.78;1.73;1.77) = 0.58 + 1.23 + 0.68 + 1.34 = 3.83$
Zimmer	$\Delta(4.34;4.43;0.46) + \Delta(1.99;4.75;4.89) + \Delta(4.43;3.14;4.75) + \Delta(0.59;1.91;1.99) + \Delta(5.26;1.24;4.34) + \Delta(1.24;0.78;0.97) = 0.99 + 4.68 + 6.74 + 0.56 + 1.98 + 0.38 = 15.33$
Zimmer	$\Delta(4.23;3.71;2.14) + \Delta(1.87;2.14;1.05) + \Delta(0.86;0.88;0.2) + \Delta(4.06;5.13;3.85) + \Delta(3.71;4.06;0.88) + \Delta(0.53;2.01;1.94) + \Delta(0.44;3.85;3.59) + \Delta(3.59;2.01;3.55) = 3.97 + 0.98 + 0.09 + 7.72 + 1.56 + 0.51 + 0.66 + 3.44 = 18,93$
Vorraum	$\Delta(1.79;1.80;0.13) + \Delta(3.78;4.0;1.32) + \Delta(1.80;5.75;4.0) + \Delta(2.04;1.86;1.31) + \Delta(1.31;1.17;0.59) + \Delta(1.86;5.75;4.4) = 0.12 + 2.49 + 1.01 + 1.19 + 0.35 + 3.19 = 8.35$
WC	$\Delta(0.93;0.76;1.21) + \Delta(1.21;0.78;0.94) = 0.35 + 0.37 = 0.72$

### TOP 02 - WHG

Räume	Fläche
Vorraum	$\Delta(1.42;2.05;2.5) + \Delta(2.42;5.72;3.51) + \Delta(5.72;5.59;1.31) + \Delta(2.5;2.42;0.15) = 1.46 + 2.2 + 3.66 + 0.16 = 7.48$
Zimmer	$\Delta(4.17;3.93;1.99) + \Delta(1.99;1.86;0.71) + \Delta(1.02;0.87;0.53) + \Delta(4.01;5.1;3.84) + \Delta(3.93;4.01;1.02) + \Delta(0.61;1.92;2.01) + \Delta(0.36;3.84;3.62) + \Delta(2.01;3.62;3.63) = 3.88 + 0.66 + 0.23 + 7.60 + 2.0 + 0.59 + 0.53 + 3.50 = 18.99$
Zimmer	$\Delta(4.41;3.12;4.50) + \Delta(0.6;2.04;1.95) + \Delta(4.73;2.04;4.91) + \Delta(4.95;0.98;4.41) + \Delta(4.41;4.50;0.42) + \Delta(0.98;0.78;0.6) = 6.51 + 0.58 + 4.79 + 1.90 + 0.91 + 0.23 = 14.92$
WC	$\Delta(0.97;0.2;0.9) + \Delta(0.9;0.78;1.06) + \Delta(1.06;0.66;1.18) + \Delta(0.2;0.66;0.59) = 0.09 + 0.34 + 0.35 + 0.06 = 0.84$
Bad	$\Delta(1.35;1.58;0.86) + \Delta(1.58;1.8;2.9) + \Delta(1.57;0.86;1.79) + \Delta(1.79;1.74;1.8) = 0.58 + 1.26 + 0.68 + 1.37 = 3.89$
Wohnen	$\Delta(6.79;6.21;2.73) + \Delta(3.83;5.77;4.74) + \Delta(4.68;4.74;0.51) + \Delta(5.92;6.79;0.97) + \Delta(5.77;5.92;0.78) = 8.48 + 9.03 + 1.19 + 1.36 + 2.23 = 22.29$
Kochen-Essen	$\Delta(0.08;2.29;2.29) + \Delta(2.29;3.64;2.92) + \Delta(2.84;1.35;3.16) + \Delta(3.16;3.66;3.64) = 0.09 + 3.34 + 1.92 + 5.20 = 10.55$

**TOP 03 - WHG**

Räume	Fläche
Vorraum	$\Delta(2.33;4.72;2.91) + \Delta(2.91;2.68;1.14) + \Delta(1.27;2.05;2.33) + \Delta(2.05;2.05;0.14) = 2.67 + 1.53 + 1.3 + 0.14 = 5.64$
Bad	$\Delta(3.67;2.5;2.7) + \Delta(2.7;2.49;3.67) = 3.37 + 3.36 = 6.73$
WC	$\Delta(2.16;2.34;0.9) + \Delta(2.34;0.91;2.16) = 0.97 + 0.98 = 1.95$
Wohnen	$\Delta(1.24;2.04;2.39) + \Delta(4.5;1.98;4.74) + \Delta(2.39;4.83;4.5) + \Delta(0.64;1.87;1.98) + \Delta(2.86;2.73;1.74) + \Delta(1.74;1.61;0.64) + \Delta(0.84;2.73;2.34) + \Delta(2.34;2.42;0.23) + \Delta(2.42;4.83;2.97) + \Delta(0.64;2.97;2.9) = 1.26 + 4.43 + 5.34 + 0.6 + 2.3 + 0.52 + 0.93 + 0.26 + 2.87 + 0.93 = 19.44$
Zimmer	$\Delta(3.49;3.43;0.63) + \Delta(3.49;6.54;3.63) + \Delta(1.88;3.52;3.67) + \Delta(0.21;3.63;3.52) + \Delta(0.63;1.8;1.88) + \Delta(3.67;6.54;5.43) = 1.08 + 4.60 + 3.25 + 0.32 + 0.57 + 9.96 = 19.78$
Zimmer	$\Delta(3.68;3.74;0.65) + \Delta(2.72;2.65;0.63) + \Delta(3.74;2.72;3.65) + \Delta(3.65;3.78;0.23) + \Delta(0.63;2.93;2.99) + \Delta(3.78;6.32;2.99) + \Delta(0.38;2.78;2.81) + \Delta(2.91;6.32;3.67) + \Delta(2.81;2.91;1.23) + \Delta(0.57;1.86;1.95) + \Delta(0.49;3.67;3.38) + \Delta(1.95;3.38;3.39) = 1.2 + 0.83 + 4.67 + 0.35 + 0.92 + 3.80 + 0.53 + 2.87 + 1.71 + 0.53 + 0.69 + 3.16 = 21.26$

**Nutzwertberechnung**

TOP 01 - WHG
--------------

**Regelnutzwert EG:** **1,000**  
 A1: WHG Lage im EG unmittelbar an der Straße -10,00%  
**Nutzwert pro m<sup>2</sup>:** **0,900**

Bezeichnung	Lage	Fläche in m <sup>2</sup>	Bewertung	NW/m <sup>2</sup>	Einzel NW	NW
<b>Räume</b>						
Wohnen	EG	24,04		0,900	21,64	
Kochen-Essen	EG	9,85		0,900	8,87	
Bad	EG	3,83		0,900	3,45	
Zimmer	EG	15,33		0,900	13,80	
Zimmer	EG	18,93		0,900	17,04	
Vorraum	EG	8,35		0,900	7,52	
WC	EG	0,72		0,900	0,65	<b>73</b>
Summe NFL		81,05				

**Mindestanteil: 73 von 208 (146 von 416)**

TOP 02 - WHG

**Regelnutzwert EG:** 1,000  
**Nutzwert pro m<sup>2</sup>:** 1,000

Bezeichnung	Lage	Fläche in m <sup>2</sup>	Bewertung	NW/m <sup>2</sup>	Einzel NW	NW
<b>Räume</b>						
Vorraum	1.OG	7,48		1,000	7,48	
Zimmer	1.OG	18,99		1,000	18,99	
Zimmer	1.OG	14,92		1,000	14,92	
WC	1.OG	0,84		1,000	0,84	
Bad	1.OG	3,89		1,000	3,89	
Wohnen	1.OG	22,29		1,000	22,29	
Kochen-Essen	1.OG	10,55		1,000	10,55	<b>79</b>
Summe NFL		78,96				

**Mindestanteil: 79 von 208 (158 von 416)**

TOP 03 - WHG

**Regelnutzwert EG:** 1,000  
 A2: WHG mit Lage über dem ersten Stock (ohne Lift) -2,50%  
 A3: Dachgeschoßwohnung (Abschlag für Dachschrägen) -15,00%  
 A4: Abschlag wegen Herstellung der Küche -7,50%  
**Nutzwert pro m<sup>2</sup>:** 0,750

Bezeichnung	Lage	Fläche in m <sup>2</sup>	Bewertung	NW/m <sup>2</sup>	Einzel NW	NW
<b>Räume</b>						
Vorraum	DG	5,64		0,750	4,23	
Bad	DG	6,73		0,750	5,05	
WC	DG	1,95		0,750	1,46	
Wohnen	DG	19,44		0,750	14,58	
Zimmer	DG	19,78		0,750	14,84	
Zimmer	DG	21,26		0,750	15,95	<b>56</b>
Summe NFL		74,80				

**Mindestanteil: 56 von 208 (112 von 416)**

## Zusammenfassung

Bezeichnung	Lage	Nutzfläche	Anteile	Anteile x 2	% Anteil
TOP 01 - WHG	EG	81,05	73 / 208	146 / 416	35,1
TOP 02 - WHG	1.OG	79,14	79 / 208	158 / 416	37,98
TOP 03 - WHG	DG	74,71	56 / 208	112 / 416	26,92

**Summe: 208 / 208 (416 / 416)**

## Wichtige Hinweise:

### Anmerkung zur „Zusammenstellung der Nutzwerte“:

Die Angabe der Prozentanteile dient lediglich der Information. Aufgrund von Rundungen im Kommabereich kann die Gesamtsumme der Anteile von 100% geringfügig differieren!

Gemäß WEG 2002 idF der WRN 2015 §5 Abs 2 erstreckt sich die Eintragung des Wohnungseigentums auch automatisch auf Zubehörobjekte; eine separate Eintragung im Grundbuch ist daher entbehrlich, falls diese Zuordnung sich eindeutig aus dem Wohnungseigentumsvertrag bzw. aus der gerichtlichen Entscheidung jeweils im Zusammenhalt mit der Nutzwertermittlung ergibt.

Ausschlaggebend für die grundbücherliche Eintragung sind die in einer Bruchzahl dargestellten Anteile laut obiger Tabelle, wobei der Nenner (untere Zahl im Bruch) die Gesamtnutzwerte der Liegenschaft und der Zähler (obere Zahl im Bruch) die Nutzwerte der jeweiligen Eigentumseinheit darstellt.

### Anmerkung zu den Nutzflächen:

Nutzflächen lt. WEG bzw. MRG können Nutzflächen bzw. Wohnnutzflächen lt. Bauordnung bzw. den Förderungsrichtlinien unterschiedlich sein, beispielweise:

WC am Gang bzw. AR am Gang sind keine Nutzflächen, sondern Zubehör im Sinne des WEG 2002. Loggiaflächen sowie Veranden und Wintergärten sind Nutzflächen im Sinne des WEG 2002 und werden im Gutachten daher automatisch zu den sonstigen NFL addiert.

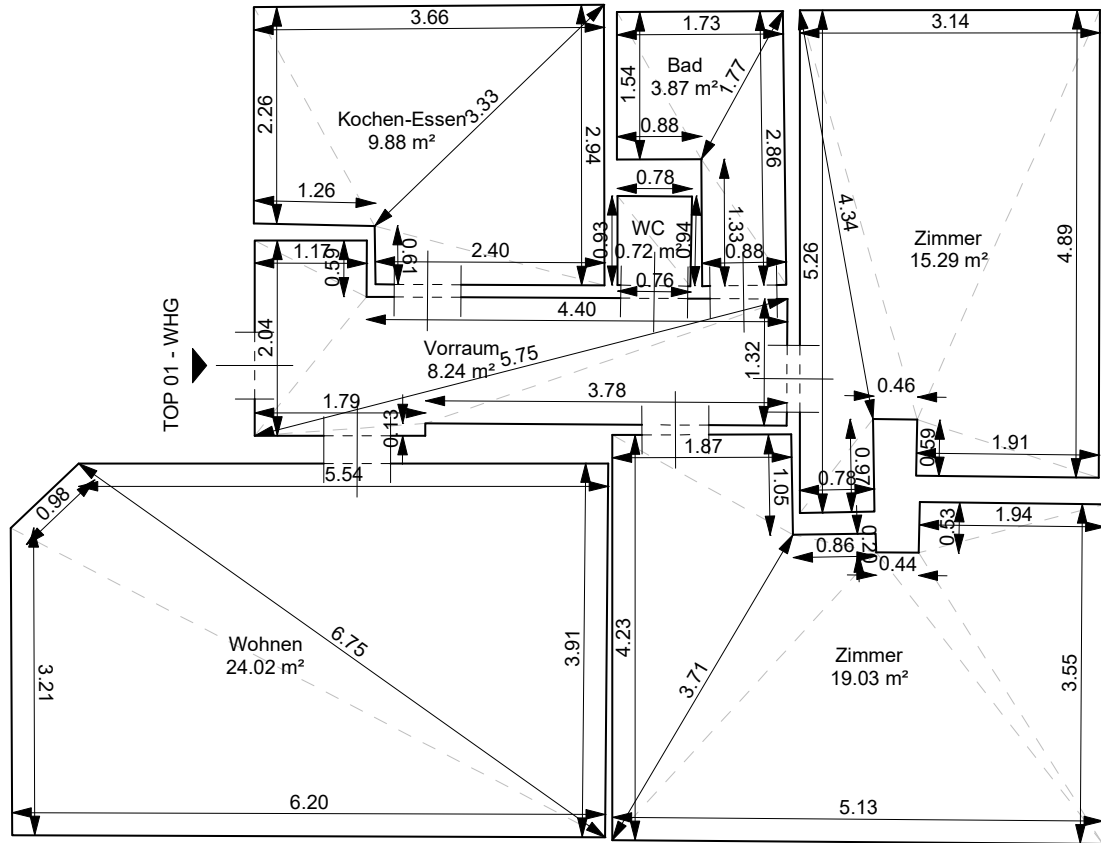
Die Nutzflächen gemäß den Vorschriften für dieses Gutachten kann daher zu anderen Nutzflächen (z.B. in Verkaufsplänen) differieren.

Zubehörflächen sind keine Nutzflächen im Sinne des WEG bzw. MRG und sind daher nicht Teil der NFL-Aufstellung. Balkon- und Terrassenflächen sind keine Nutzflächen.

Kellerflächen, welche direkt über ein wohnungsinternes Stiegenhaus erreichbar sind, sind Teil der Nutzfläche und werden zu den sonstigen NFL lt. WEG addiert. Diese NFL erhalten allenfalls einen niedrigen Nutzwert.

## **Parifizierungspläne**

## AUTOMATISCHE BERECHNUNG



Die grau, strichlierten Linien wurden grafisch ermittelt und dienen nur zur Veranschaulichung der Berechnung.

### NUTZFLÄCHENBERECHNUNG GEMÄSS WEG - WOHNUNGSEIGENTUMSGESETZ 2002

**DI MAX MUSTERMANN**

Architekt- Staatlich befugter und beidester Ziviltechniker  
Allgemein beidester und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger

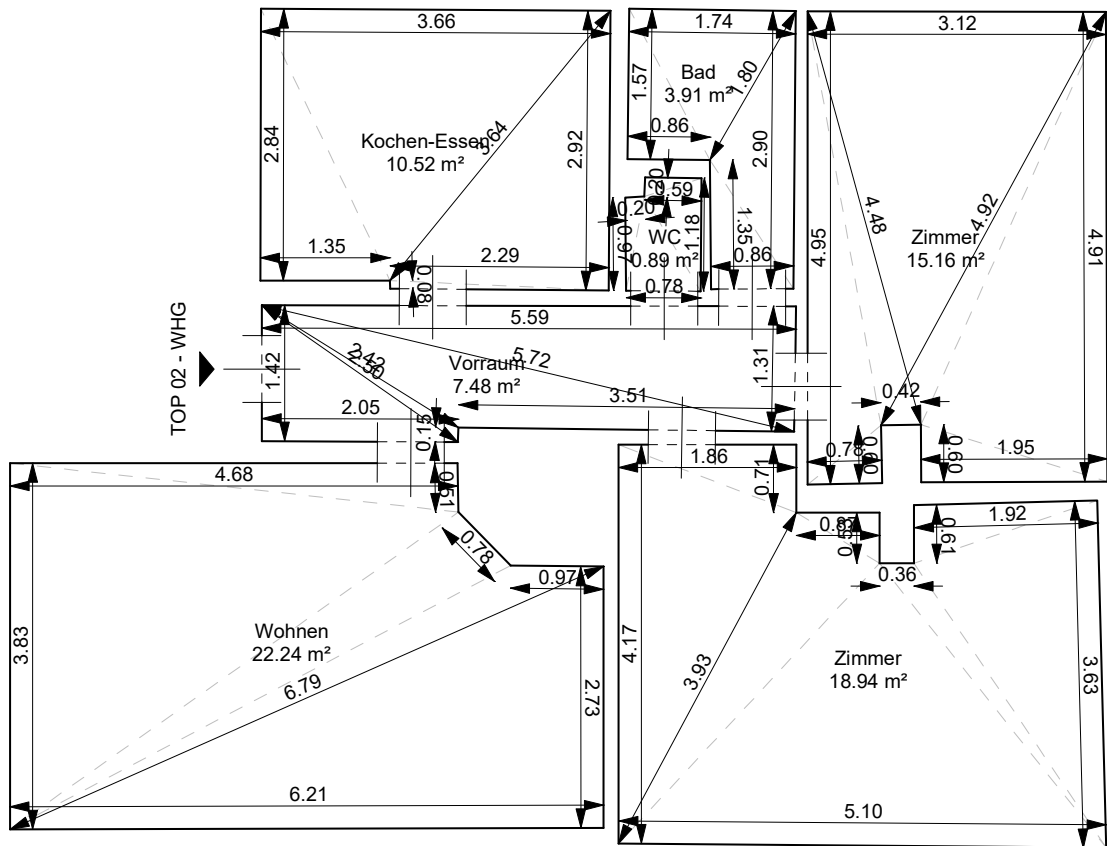


Projekt-Nr. <b>80-01N</b>	Projekt <b>MUSTERBEISPIEL NEUNKIRCHEN</b>		
Plan Nr.	Inhalt <b>TOP 01 - WHG ERDGESCHOSS</b>		
Index	Maßstab <b>OM</b>	Datum <b>06.09.2018</b>	Bearbeiter <b>JM</b>

Dieser Plan ist unser geistiges Eigentum. Jede Vervielfältigung, Verwertung oder Weitergabe an Dritte ist untersagt und verpflichtet zum Schadenersatz.




Dieser Plan ist unser geistiges Eigentum. Jede Vervielfältigung, Verwendung oder Weitergabe an Dritte ist untersagt und verpflichtet zum Schadenersatz.

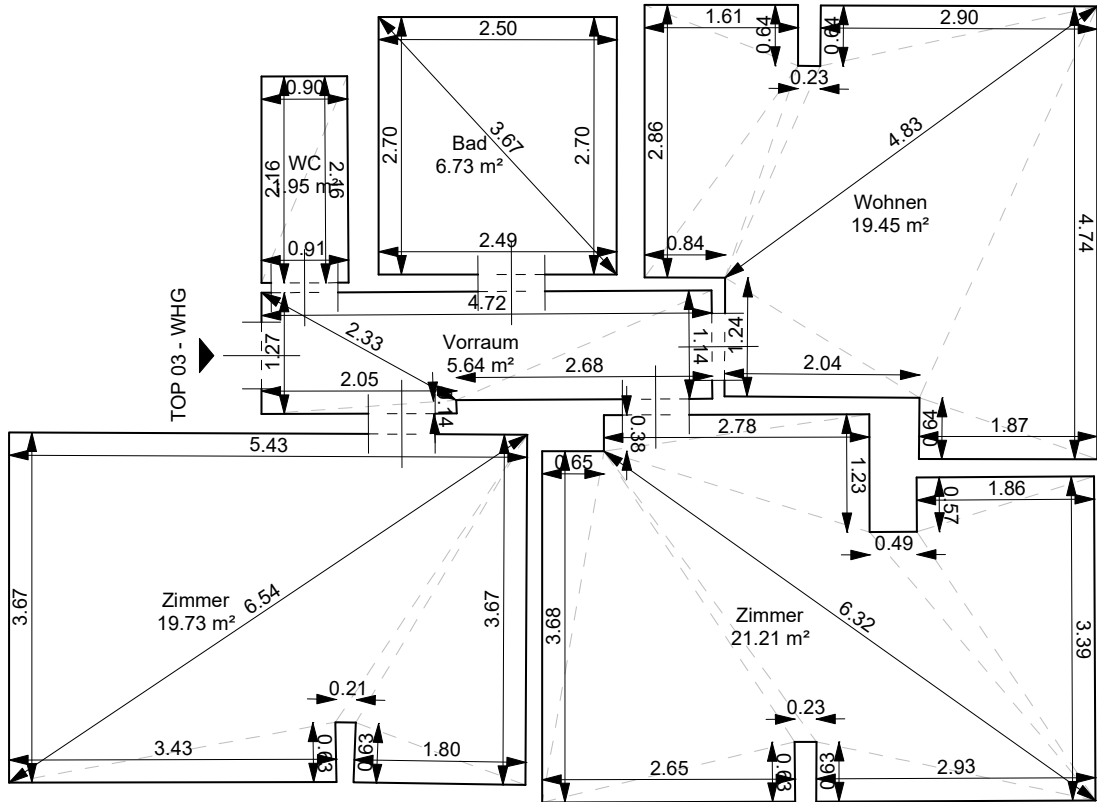


Die grau, strichlierten Linien wurden grafisch ermittelt und dienen nur zur Veranschaulichung der Berechnung.

**NUTZFLÄCHENBERECHNUNG GEMÄSS  
WEG - WOHNUNGSEIGENTUMSGESETZ 2002**

<b>DI MAX MUSTERMANN</b> <small>Architekt- Staatlich befugter und beeideter Ziviltechniker Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger</small>		 	
Projekt-Nr. <b>80-01N</b>	Projekt <b>MUSTERBEISPIEL NEUNKIRCHEN</b>		
Plan Nr.	Inhalt <b>TOP 02 - WHG 1.OBERGESCHOSS</b>		
Index	Maßstab <b>OM</b>	Datum <b>06.09.2018</b>	Bearbeiter <b>JM</b>

Dieser Plan ist unser geistiges Eigentum. Jede Vervielfältigung, Verwertung oder Weitergabe an Dritte ist untersagt und verpflichtet zum Schadenersatz.

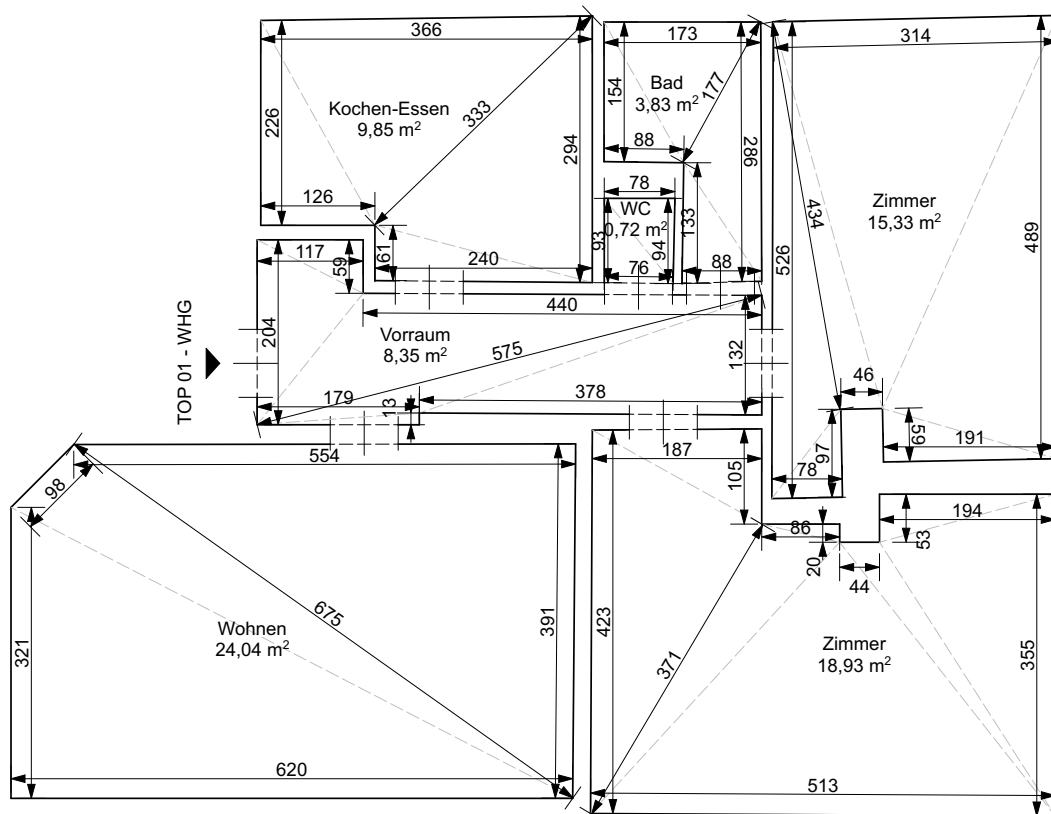


Die grau, strichlierten Linien wurden grafisch ermittelt und dienen nur zur Veranschaulichung der Berechnung.

**NUTZFLÄCHENBERECHNUNG GEMÄSS  
WEG - WOHNUNGSEIGENTUMSGESETZ 2002**

<p><b>DI MAX MUSTERMANN</b>  <small>Architekt: Staatlich befugter und beideter Ziviltechniker          Allgemein beideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger</small></p>			
<p>Projekt-Nr. <b>80-01N</b></p>		<p>Projekt <b>MUSTERBEISPIEL NEUNKIRCHEN</b></p>	
<p>Plan Nr.</p>		<p>Inhalt <b>TOP 03 - WHG DACHGESCHOSS</b></p>	
Index	Maßstab <b>OM</b>	Datum <b>06.09.2018</b>	Bearbeiter <b>JM</b>

## MANUELLE BERECHNUNG



Die grau, strichlierten Linien wurden grafisch ermittelt und dienen nur zur Veranschaulichung der Berechnung

### NUTZFLÄCHENBERECHNUNG GEMÄSS WEG - WOHNUNGSEIGENTUMSGESETZ 2002

**DI MAX MUSTERMANN**

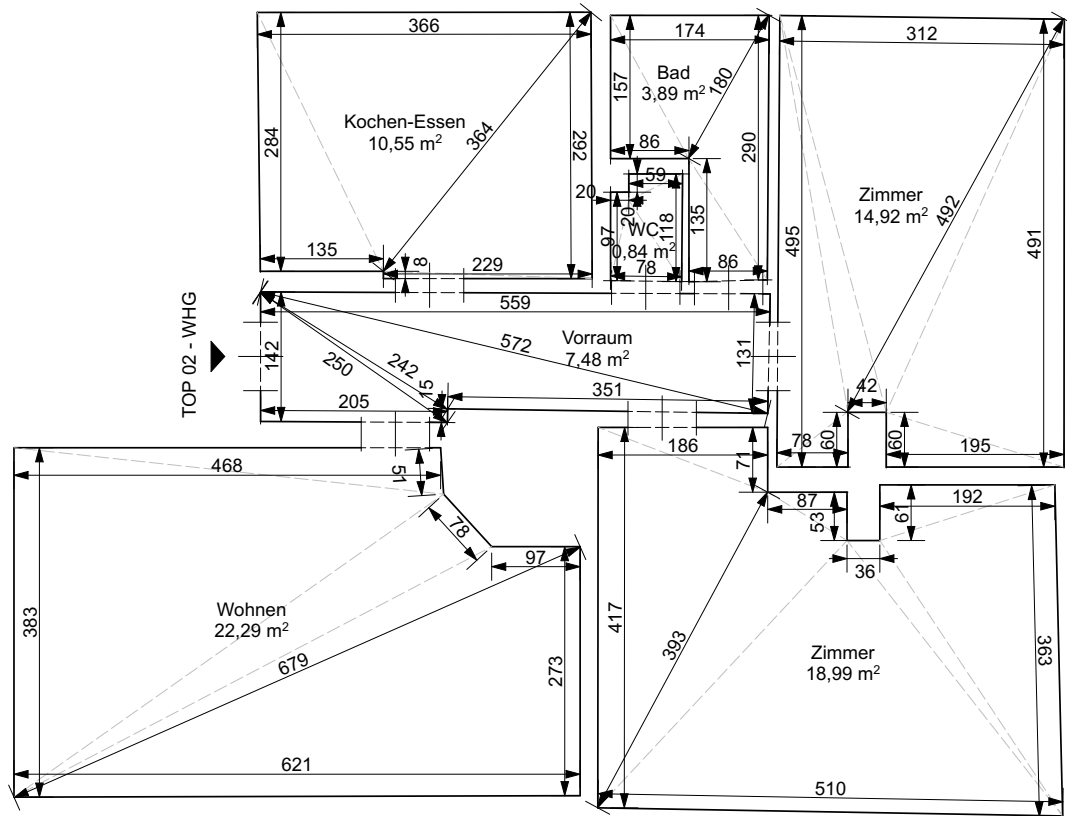
Architekt- Staatlich befugter und beedeter Ziviltechniker  
Allgemein beedeter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger



Projekt-Nr. 80-01N	Projekt MUSTERBEISPIEL NEUNKIRCHEN		
Plan Nr.	Inhalt TOP 01 - WHG ERDGESCHOSS		
Index	Maßstab OM	Datum 06.09.2018	Bearbeiter JM


Dieser Plan ist unser geistiges Eigentum. Jede Vervielfältigung, Verwertung oder Weitergabe an Dritte ist untersagt und verpflichtet zum Schadensersatz.

Dieser Plan ist unser geistiges Eigentum. Jede Vervielfältigung, Verwertung oder Weitergabe an Dritte ist untersagt und verpflichtet zum Schadenersatz.

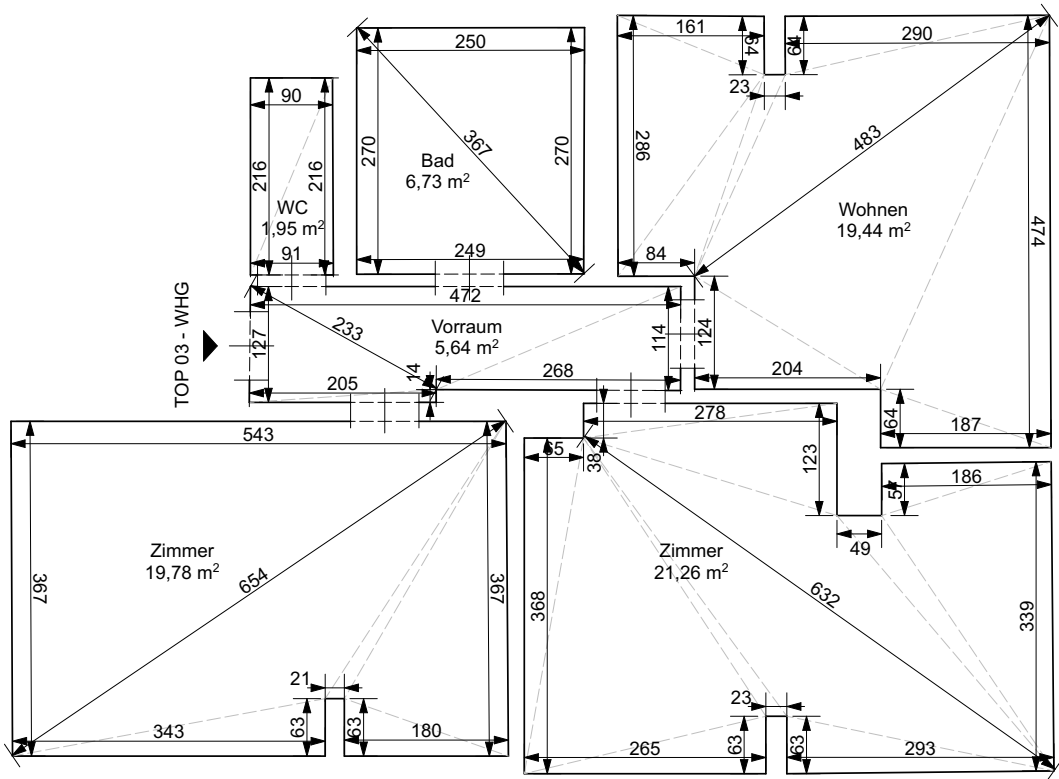


Die grau, strichlierten Linien wurden grafisch ermittelt und dienen nur zur Veranschaulichung der Berechnung

**NUTZFLÄCHENBERECHNUNG GEMÄSS  
WEG - WOHNUNGSEIGENTUMSGESETZ 2002**

<b>DI MAX MUSTERMANN</b> <small>Architekt- Staalich befugter und beiedeter Ziviltechniker Allgemein beiedeter und gerichtlich zertifizierter Sachverstandiger</small>				 
Projekt-Nr. 80-01N	Projekt <b>MUSTERBEISPIEL NEUNKIRCHEN</b>			
Plan Nr.	Inhalt <b>TOP 02 - WHG 1. OBERGESCHOSS</b>			
Index	Maßstab OM	Datum 06.09.2018	Bearbeiter JM	

Dieser Plan ist unser geistiges Eigentum. Jede Vervielfältigung, Verwendung oder Weitergabe an Dritte ist untersagt und verpflichtet zum Schadensersatz.



Die grau, strichlierten Linien wurden grafisch ermittelt und dienen nur zur Veranschaulichung der Berechnung

**NUTZFLÄCHENBERECHNUNG GEMÄSS  
WEG - WOHNUNGSEIGENTUMSGESETZ 2002**

**DI MAX MUSTERMANN**

Architekt- Statistisch befugter und beeideter Ziviltechniker  
Allgemein beiderseits und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger

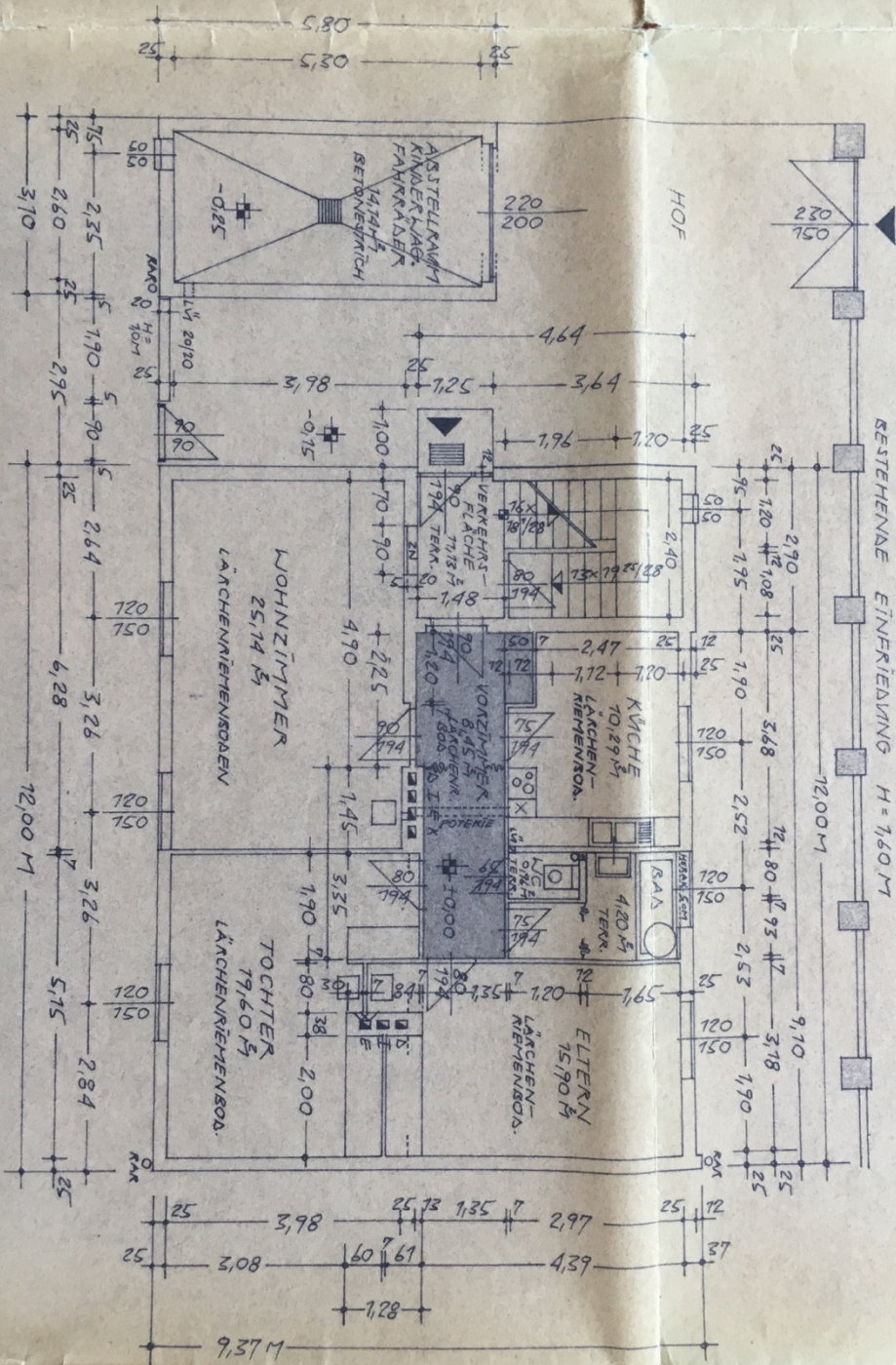


Projekt-Nr. 80-01N	Projekt MUSTERBEISPIEL NEUNKIRCHEN		
Plan Nr.	Inhalt TOP 03 - WHG DACHGESCHOSS		
Index	Maßstab OM	Datum 06.09.2018	Bearbeiter JM

## **Planunterlagen**

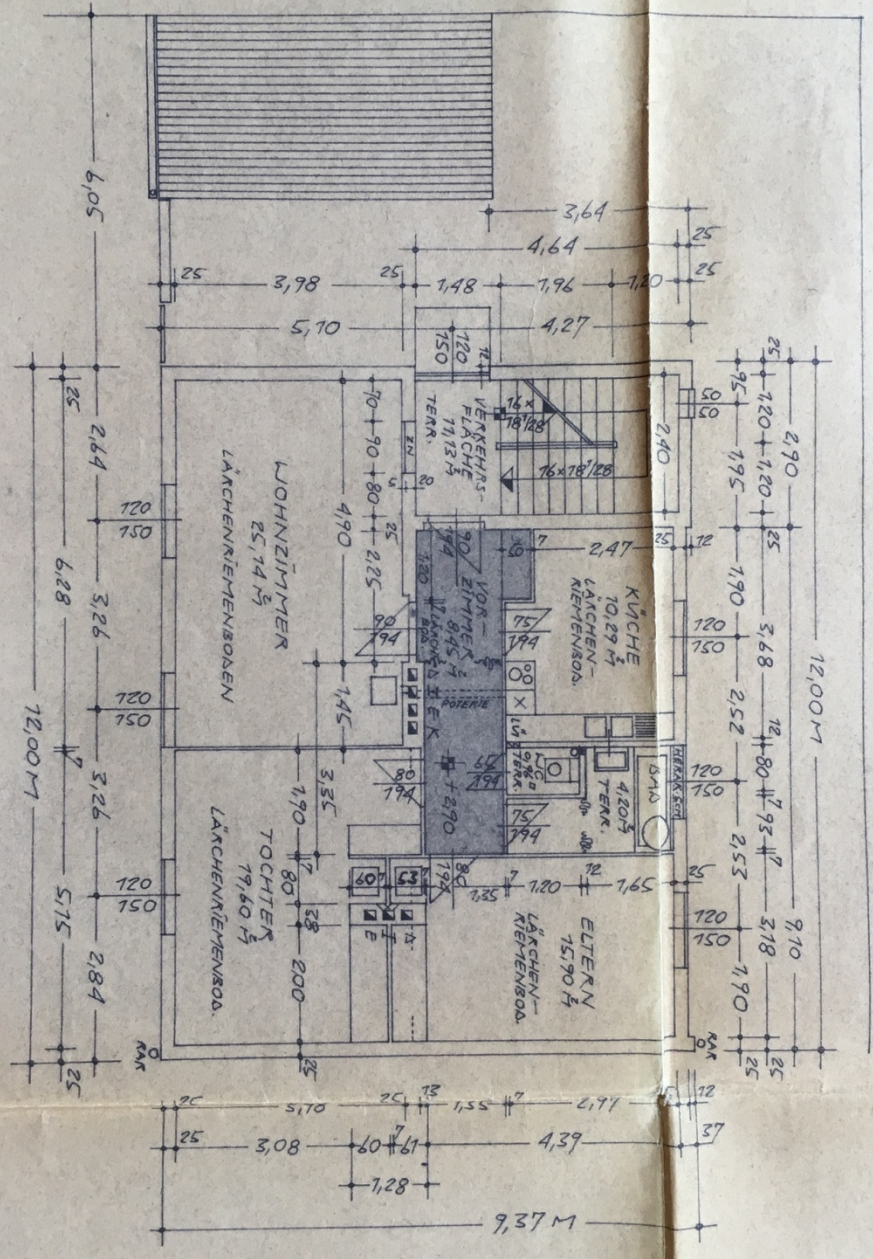


# ERDGESCHOSS 1:100





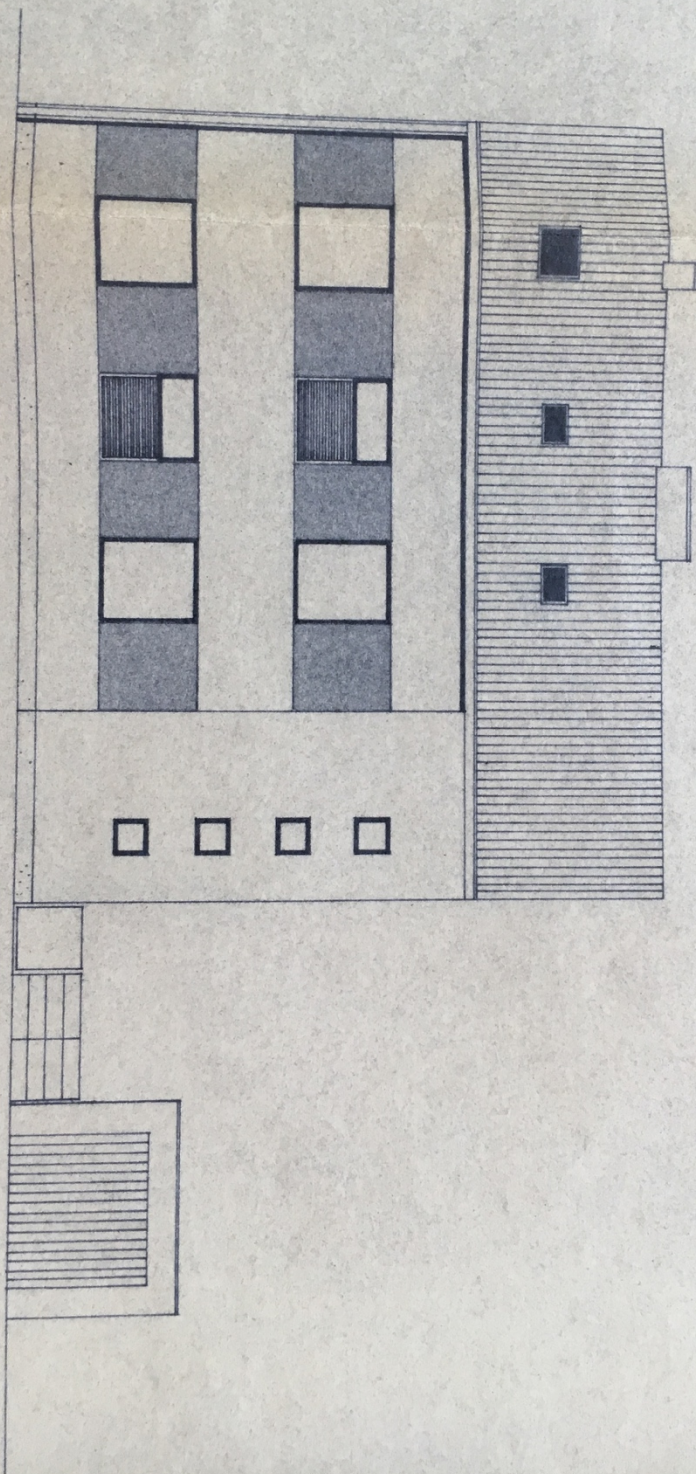
OBERGEŠCHOSJ 1:100



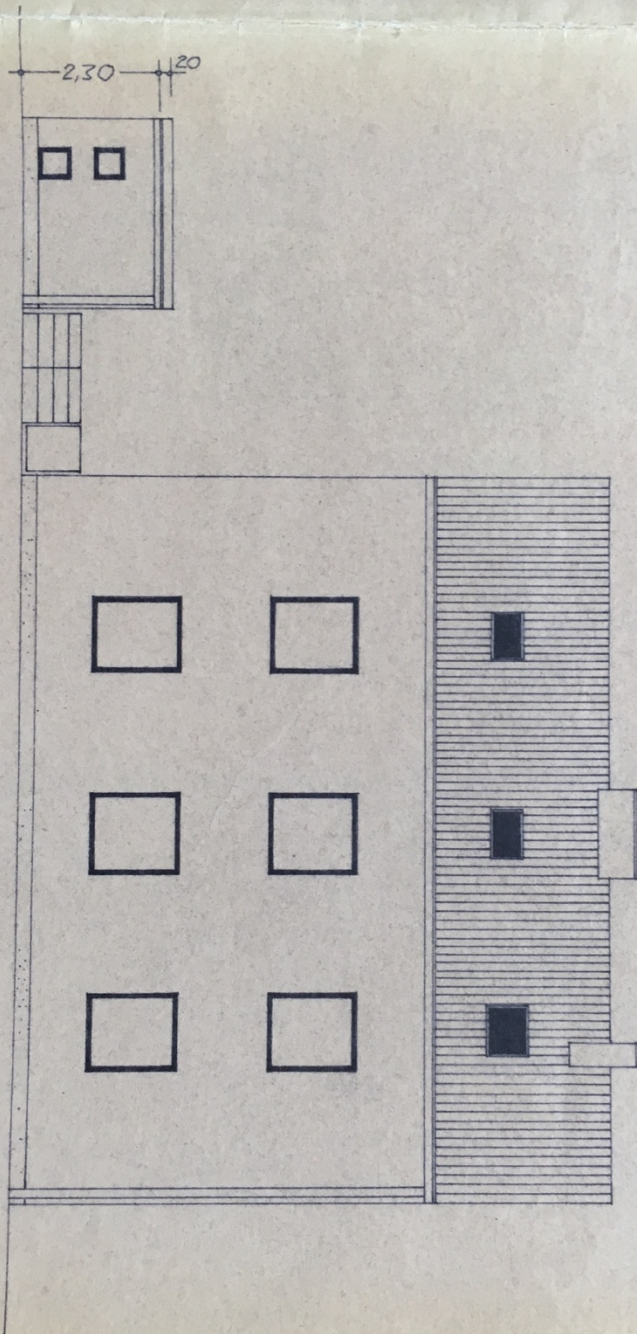




ANSICHT STRASSE 7:100







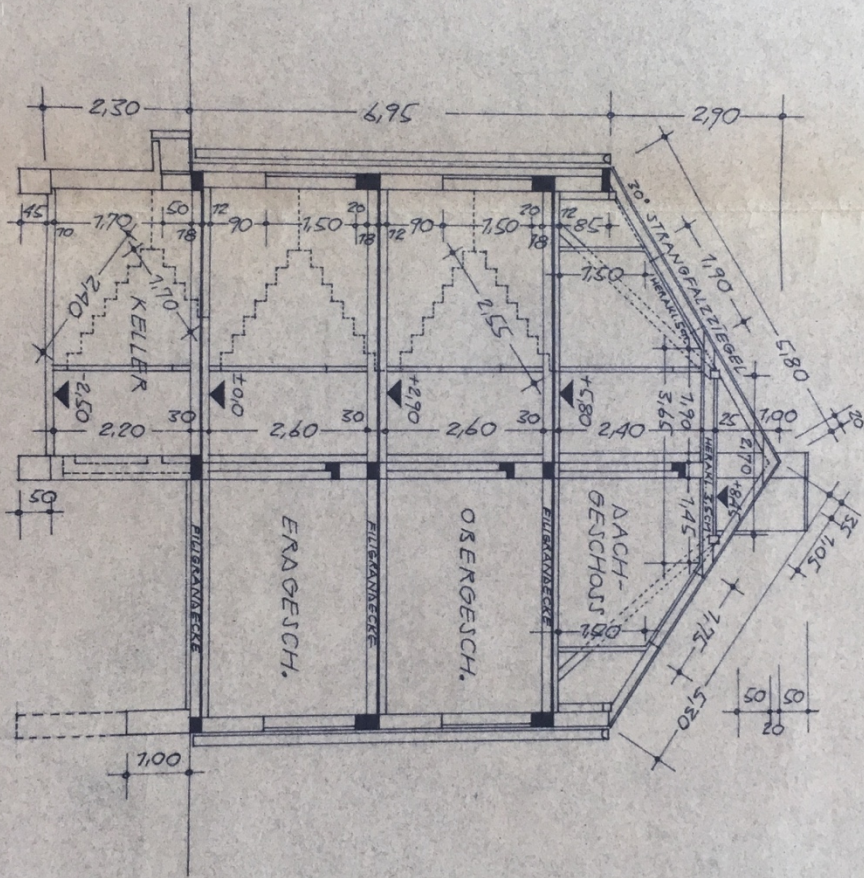
ANSICHT GARTEN 1:100



ST 1:100

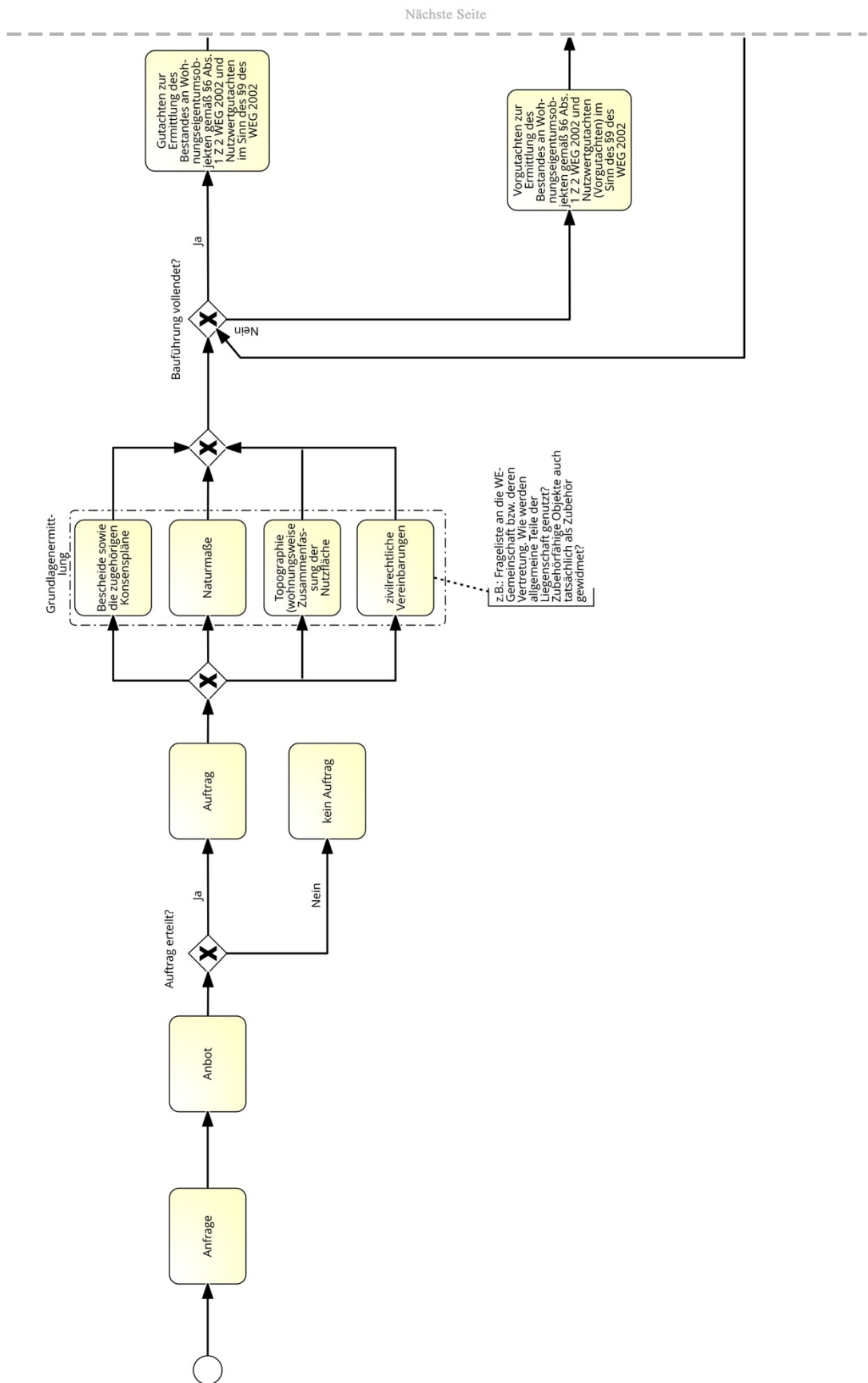
SCHNITT 1:100

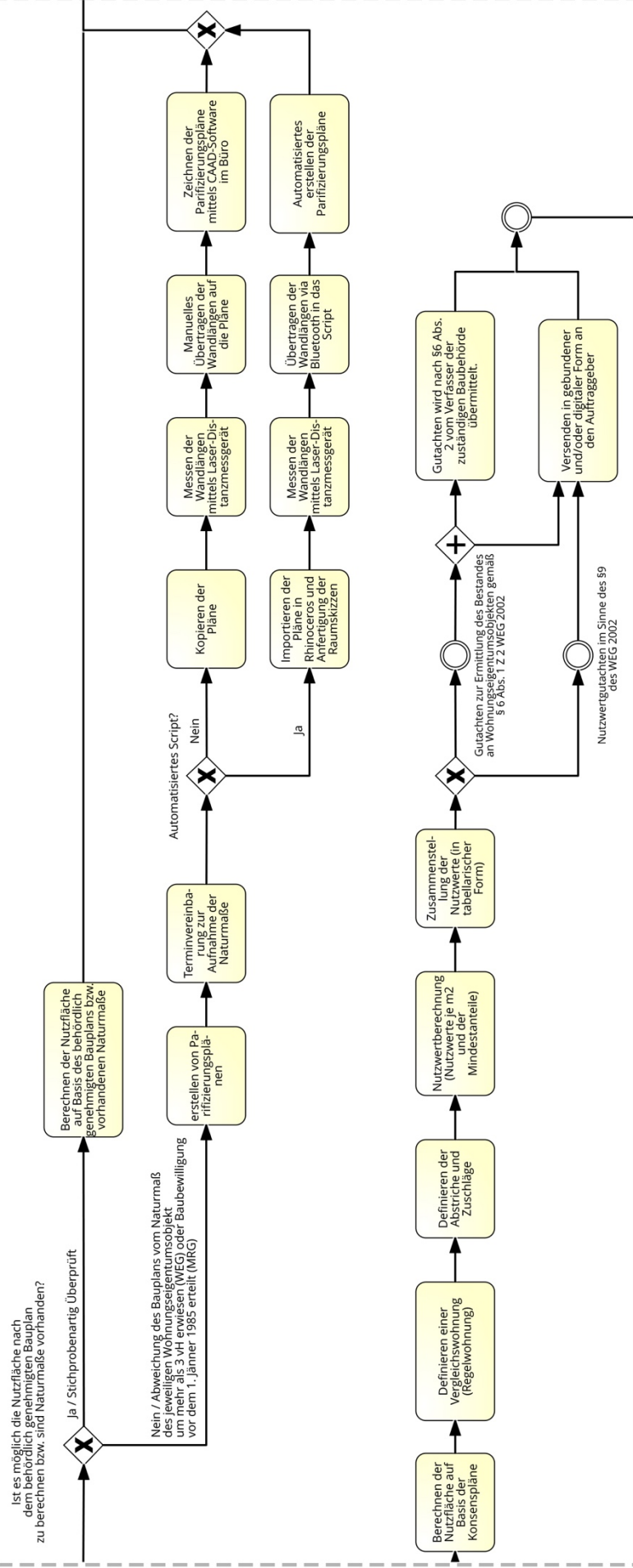
LAGEPLA

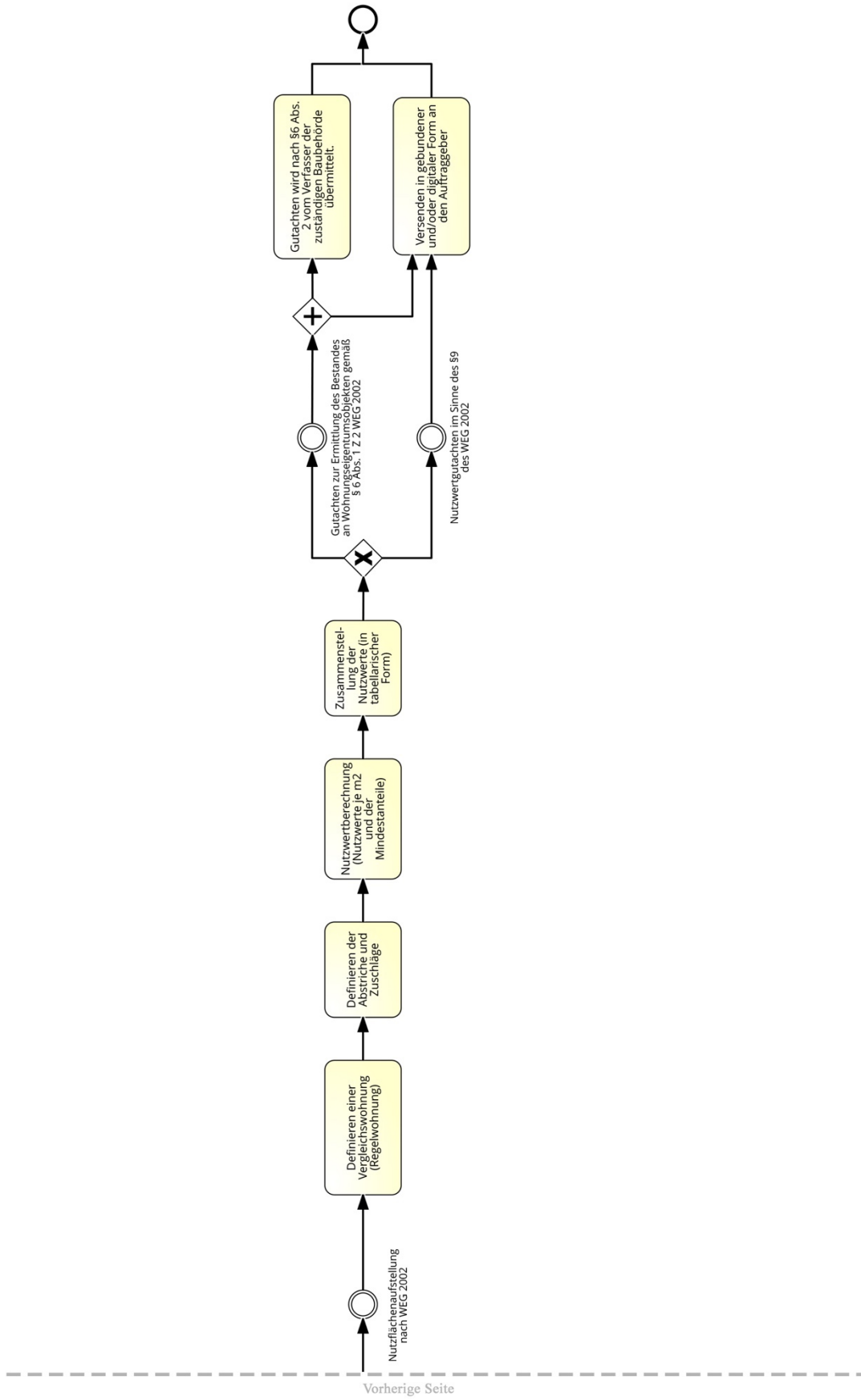


DACHGESCHOSS 1:100

# Diagramm des Arbeitsablaufes zur Erstellung eines Nutzwertgutachtens







# Diagramm des Arbeitsablaufes zur automatisierten Erstellung von Parifizierungsplänen

