

# Der virtuelle Raum in Vermeers Gemälde »Brieflesendes Mädchen am offenen Fenster«

Daniel Lordick (TU Dresden)

Für ein museumspädagogisches Projekt der *Gemäldegalerie Alte Meister Dresden* wurde die räumliche Situation rekonstruiert, die in Vermeers Gemälde »Brieflesendes Mädchen am offenen Fenster« wiedergegeben ist. Das Bild bietet für eine Rekonstruktion der Perspektive vergleichsweise wenige und auch nicht sehr genaue Anhaltspunkte. Um trotzdem möglichst präzise Aussagen machen zu können, wurde eine spezielle Methode entwickelt. Es geht im Wesentlichen um eine dynamische, perspektivische Zeichnung mit interaktiv justierbaren Parametern, die am Computerbildschirm mit einem Messfoto des Gemäldes in maximale Übereinstimmung gebracht werden kann.

Keywords: *Vermeer, Zentralperspektive, Rekonstruktion, Rhinoceros, Grasshopper*

## 1 Einleitung

Die *Gemäldegalerie Alte Meister Dresden* plant für 2010 eine Ausstellung zum Frühwerk von Johannes Vermeer. In diesem Zusammenhang und für ein Weiterbildungsprogramm der *Volkshochschule Dresden* soll die räumliche Situation aus dem berühmten Dresdner Gemälde »Brieflesendes Mädchen am offenen Fenster« (Abb. 1) in Originalgröße nachgebaut werden. In den Werkstätten der *Hochschule für Bildende Künste Dresden* entstehen Fenster, Wände, Möbel und sogar das Mädchen – als Puppe mit Kostüm. Die verschiedenen Komponenten des Eins-zu-eins-Modells sowie Augpunktmarkierung und Bilderrahmen werden beweglich ausgebildet. So kann der Besucher die Situation verändern und durch Schauen aus dem Augpunkt selbst überprüfen, wann eine möglichst genaue Übereinstimmung mit dem Gemälde erreicht wird.

Für ein derartiges Projekt sind natürlich möglichst exakte Maßangaben zu den fraglichen Objekten und deren jeweiligen Position im Raum wünschenswert. Um die Gewinnung dieser Angaben aus dem Gemälde, in Abstimmung mit der Konservatorin Dr. Uta Neidhardt und dem Restaurator Christoph Schölzel von den *Staatlichen Kunstsammlungen Dresden*, geht es in der vorliegenden Untersuchung. Bekanntlich kann eine Rekonstruktion der Maßangaben nur gelingen, wenn dem Bild eine entsprechende Projektion zu Grunde liegt. Inwiefern diese Voraussetzung erfüllt ist, wird im folgenden Abschnitt erörtert.



Abb. 1: Johannes Vermeer (1632-1675):  
Brieflesendes Mädchen am offenen Fenster.  
Um 1659, Öl auf Leinwand, 83 x 64,5 cm,  
Gemäldegalerie Alte Meister Dresden.  
Foto: Elke Estel/ Hans-Peter Klut

## 2 Abbildungsqualität des Gemäldes

Die berühmten Interieurs von Johannes Vermeer haben schon viele Betrachter dazu verführt, die dargestellten Räume als wirkliche Orte zu begreifen und diese mit den Methoden der Zentralperspektive zu rekonstruieren. Eine umfangreiche Arbeit zum Thema hat Philip Steadman mit dem Buch »Vermeer's Camera – Uncovering the Truth Behind the Masterpieces« [3] vorgelegt.

Auch hier gehen wir davon aus, Vermeers Bildschöpfung mit dem brieflesenden Mädchen folgt den Gesetzen der Zentralperspektive. Hervorzuheben ist jedoch, dass im Gemälde und unter den Farbschichten – nach eingehenden Untersuchungen mit Mikroskop, Röntgenbild und Infrarotreflektografie – keinerlei Hinweise auf zeichnerische Konstruktionen gefunden werden können. Außerdem liegt von den nützlichen Fluchtpunkten nur der Hauptpunkt auf der Bildfläche, die anderen sind fast unerreichbar (Abb. 2). Das macht die Konstruktion der Perspektive zwar nicht unmöglich, aber, vor allem im Vergleich mit zeitgenössischen Zeichnungen und Gemälden [2], doch unwahrscheinlich. Darüber hinaus verstärken gewisse Ungenauigkeiten in der Ausführung den Eindruck, das Gemälde sei ohne detaillierte Perspektivzeichnung entstanden. So sind etwa die vertikalen Fenstersprossen keineswegs zueinander parallel, sondern schneiden einander ein gutes Stück jenseits des oberen Bildrandes.

Wenn also keine zeichnerische Konstruktion zugrunde liegt, wie wurde dann die Perspektive produziert? Nach den Untersuchungen von Philip Steadman [3] scheint es evident, Vermeer habe eine *Camera obscura* benutzt. Auch andere zu jener Zeit bereits bekannte Hilfsmittel kann er hinzugezogen haben, um die exakte Projektion zu gewährleisten. Tatsächlich wissen wir sehr wenig über Vermeer. Aus der dünnen Quellenlage kann der Einsatz einer *Camera obscura* weder be- noch widerlegt werden. Aber es gibt eine Reihe von Indizien in Vermeers Gemälden, die Steadmans These stützen.

So hat bereits Joseph Pennell 1891 die Theorie vertreten, das Gemälde »Soldat mit lachendem Mädchen« (Abb. 3), etwa aus der selben Zeit wie das brieflesende Mädchen und wahrscheinlich im selben Raum gemalt, sei mit Hilfe einer *Camera obscura* entstanden. Der markante Größenunterschied von Offizier und Mädchen und die radikale Perspektive sind für jene Zeit revolutionär und einer Aufnahme mit einer Fotokamera vergleichbar.

Auch die minutiöse Wiedergabe der Landkarten, die den Bildhintergrund einiger Gemälde Vermeers schmücken, legen die Vermutung nahe, er habe ein technisches Hilfsmittel eingesetzt (vgl. z.B. Abb. 3). Wenn das Hilfsmittel eine *Camera obscura* war, so muss Vermeer durch eine Linse geschaut haben. Die Unschärfen und Lichtreflexe in seinem Gemälde »Mädchen mit rotem Hut« scheinen eine derartige Seherfahrung wiederzugeben.

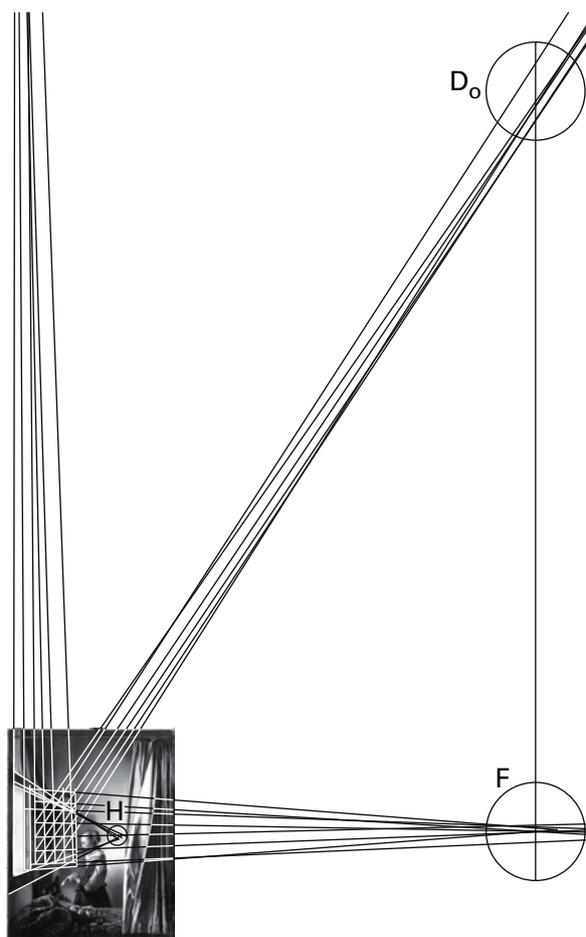


Abb. 2: Rekonstruktionsversuch durch Nachzeichnen; Zonen, in denen sich Fluchtpunkte befinden; Fluchtpunkte außerhalb der Bildfläche

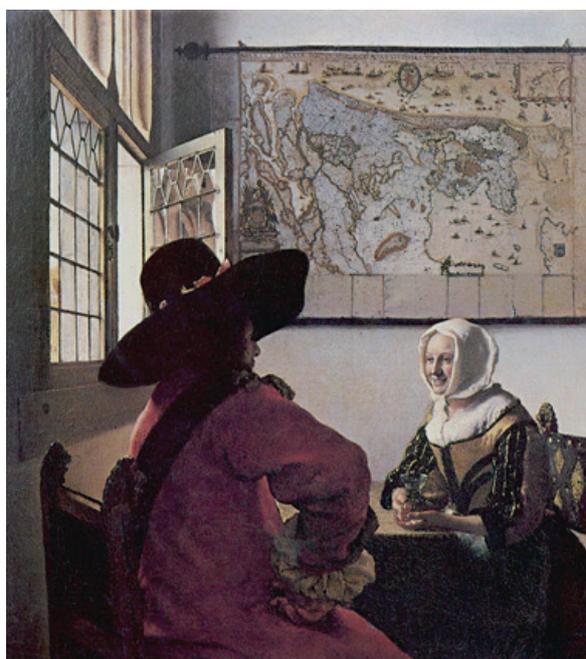


Abb. 3: Johannes Vermeer (1632-1675):  
Soldat mit lachendem Mädchen  
ca. 1655-1660, Öl auf Leinwand, 50,5 x 46 cm  
Frick Collection, New York

Steadmans erstaunlichste Entdeckung beruht aber auf dem Vergleich von zehn Gemälden Vermeers, die anscheinend denselben Raum darstellen, in dem lediglich die Gegenstände je nach Bild neu arrangiert wurden [5]. In sechs der Bildkompositionen trifft die Sehpyramide durch den Augpunkt die Wand hinter dem Betrachter genau in einem Rechteck, das dem Format des jeweiligen Gemäldes entspricht. Vermeer könnte also eine Trennwand mit einer Linse benutzt haben, um an der Rückwand das Bild – auf dem Kopf stehend und seitenverkehrt – auf einer gespannten Leinwand zu entwerfen.

Das Dresdner Gemälde mit dem brieflesenden Mädchen gehört zu den ersten Bildern, in denen Vermeer seine charakteristische Darstellung von Interieurs entwickelt hat. Der Einsatz einer Camera obscura ist wahrscheinlich. In jedem Fall hatte Vermeer eine starke Leidenschaft für Fragen der Projektion und es darf angenommen werden: Das Gemälde besitzt im Wesentlichen die geometrischen Qualitäten einer fotografischen Darstellung, es folgt den Gesetzen einer Zentralperspektive und ist somit für einen Rekonstruktionsversuch geeignet.

### 3 Annahmen

Im Allgemeinen können räumliche Objekte nur mit (mindestens) einem *Zweibildersystem* eindeutig abgebildet und nur aus einem solchen rekonstruiert werden. Versucht man die Rekonstruktion aus nur einem Bild, so muss man einige Annahmen treffen, die das Fehlen des zweiten Bildes kompensieren. Diese Strategie läuft unterbewusst und intuitiv bei jeder Bildbetrachtung ab. Gewisse optische Täuschungen (*Impossibles*) rücken das ins Bewusstsein. Die zu treffenden Annahmen beruhen in anschaulicher Weise auf dem kollektiven Erfahrungsschatz und auf Beobachtungen in anderen Gemälden Vermeers.

Die erste Annahme ist, es handelt sich um eine *Frontalperspektive*. Das heißt die Wand hinter dem Mädchen ist parallel zur Bildebene und die Wand mit dem Fenster dazu orthogonal. Die horizontalen Linien in der Fensterwand sind also *Tiefenlinien* und ihre Bilder schneiden einander im *Hauptpunkt H* der Perspektive. Die zwei im Hellen liegenden Kanten in der Fensterlaibung sind zur Bildebene parallel und im Bild horizontal. Diese Aufstellung ist für eine konstruierte Perspektive beliebt und günstig. Für die Abbildung mit einer Camera obscura ist sie aber keineswegs zwingend. Es handelt sich also um eine bewusste Setzung, mit der eine strenge Bildkomposition erreicht wird.

Die zweite Annahme betrifft das Fenster. Es ist regelmäßig unterteilt, sechzehn der Gläser haben dasselbe Format, die horizontalen Linien führen zu einem Fluchtpunkt  $F$  auf dem Horizont und die Diagonalen haben je einen Fluchtpunkt  $D_o$  und  $D_u$  im selben Abstand über und unter  $F$  (Abb. 2).

Im Vordergrund befindet sich ein Tisch, über den nach dem Geschmack der Zeit ein prächtiger Teppich geworfen ist. Darauf lagert eine Obstschale. Für den Tisch werden gebräuchliche Maße angenommen.

Der Stuhl ist zwar nur zu einem kleinen Teil zu sehen, bildet aber die beste Referenz für die übrigen Maße. Er ist auch auf anderen Bildern Vermeers verewigt und entsprechende Möbel sind etwa im *Rijksmuseum Amsterdam* erhalten.

Die intime Stimmung des Gemäldes wird unter anderem durch den grünen Vorhang am rechten Bildrand erzeugt. Es handelt sich um ein *Trompe-l'œil*, das die zu Vermeers Zeit durchaus gebräuchliche Angewohnheit aufgreift, Gemälde mit einem Vorhang zu verdecken. Der Vorhang gehört also nicht zum Raum, in dem das Mädchen steht.

### 4 Klassische Rekonstruktion

Üblicherweise wird man die Rekonstruktion eines Interieurs von Vermeer laut Steadman nur versuchen, wenn man zumindest einen Teil der Bodenfliesen sehen kann [5]. Auf den ersten Blick scheint es also unwahrscheinlich, dass die Angaben im Gemälde »Brieflesendes Mädchen am offenen Fenster« ausreichend sind. Tatsächlich genügen aber der geöffnete Fensterflügel und ein fundiertes Wissen über Perspektivkonstruktionen für die Lösung.

Die eigentliche Schwierigkeit besteht in der bedingten Genauigkeit der Vorlage. Ein Gemälde ist keine Fotografie und gehorcht eher der freien künstlerischen Gestaltung denn der Perspektive. Im langwierigen

gen Malprozess gab es eine Fülle von Änderungen, die zum Teil in den Röntgenbildern sichtbar werden. Folglich sind einzelne Linien von geringer Zuverlässigkeit. Letztlich ist nur eine möglichst gute Annäherung im Ganzen möglich. Besonders mühsam ist deshalb, wenn man lediglich durch Nachzeichnen der vorhandenen Kanten zum Erfolg kommen will. Die verlängerten Kanten schneiden einander keineswegs eindeutig in den jeweiligen Fluchtpunkten. Stattdessen zeigen sich mehr oder weniger große Zonen, in denen die Fluchtpunkte vermutet werden müssen (Abb. 2). Durch wiederholtes Anpassen und Neuzeichnen kann man sich der Lösung iterativ nähern, läuft aber Gefahr, durch willkürliche Setzungen die Gesamtheit aus dem Blick zu verlieren.

## 5 Dynamische Rekonstruktion

An Stelle des traditionellen Vorgehens kommt für dieses Gemälde eine speziell entwickelte Methode zum Einsatz. Zunächst werden die offensichtlich im Gemälde vorhandenen und bereits beschriebenen Zusammenhänge in eine ideale zentralperspektivische Konstruktion übersetzt. In dieser bleiben alle relevanten und geschätzten Maße variabel und können nachträglich so lange angepasst und gegeneinander ausbalanciert werden, bis die Geraden der idealen Konstruktion eine maximale Übereinstimmung mit den Linien im Messbild des Gemäldes haben. Die »maximale Übereinstimmung« liegt in rein visuellem Ermessen. Methoden der automatischen Bilderkennung werden nicht benutzt.

Die zentralperspektivische Konstruktion wurde mit der Software *Rhinoceros* und dort im Wesentlichen mit dem PlugIn *Grasshopper* realisiert. Grasshopper ist ein relativ leicht erlernbares Werkzeug für parametrisches Konstruieren. Die Zeichenschritte werden in eine Art Schaltung übersetzt und für jede Maßangabe wird ein Schieberegler mit geeignetem Wertebereich angelegt (Abb. 4).

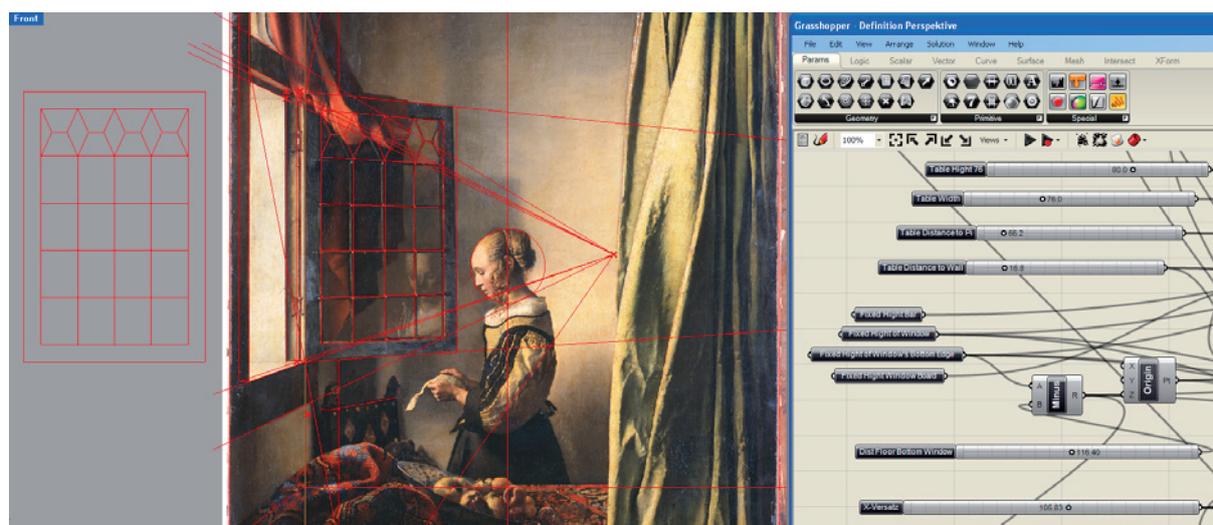


Abb. 4: Überlagerung der algorithmisch erzeugten idealen Perspektivkonstruktion (helle Linien) mit den Linien im Gemälde, links frontale Kontrollzeichnung des Fensters, rechts Regler und Parameter in Grasshopper (Ausschnitt)

Startpunkt für die Festlegung der Maße ist die Annahme, das Mädchen sei 155 cm groß und befände sich mittig vor dem offenen Fenster. Da die Füße des Mädchens nicht zu sehen sind, wird für die Statur ein Vergleich mit dem Mädchen in Vermeers Gemälde »Die Malkunst« herangezogen. Daraus leitet sich eine erste Schätzung für die Höhe des Fensterflügels ab. Alle anderen Maße beziehen sich darauf. Durch das Drehgelenk des Fensters wird die Bildebene  $\pi$  der Zentralperspektive gelegt.

Der Abgleich der idealen Konstruktion mit dem Gemälde geschieht durch Regeln der Parameter in mehreren kontrollierten Schritten. An erster Stelle steht die Festlegung des Hauptpunktes  $H$ . Dazu werden die Variablen »Aughöhe« und »Abstand zur Fensterwand« miteinander in Einklang gebracht. Der Hauptpunkt befindet sich demnach hinter dem Mädchen fast am Rand des Vorhangs und etwas oberhalb seiner Aughöhe. Der Betrachter ist also größer als das Mädchen. Im nächsten Schritt wird der Fluchtpunkt  $F$  der horizontalen Sprossen des geöffneten Fensters so lange auf dem Horizont verschoben, bis die Sprossen möglichst genau getroffen sind.

Nun folgt der entscheidende Schritt der Rekonstruktion: Die Frage nach dem Abstand des Malers von der Bildebene (*Distanz*). Sie kann beantwortet werden, wenn man in nahe liegender Weise annimmt, der geöffnete Fensterflügel passt in die Fensterlaibung. Die Proportionen von Fensterflügel und Öffnung müssen also übereinstimmen. Unter dieser Voraussetzung balanciert man »Proportion des Fensterflügels« mit »Distanz« gegeneinander aus. Zeichnerisch sind die Proportionen über die Rechteckdiagonalen und die zugehörigen Fluchtpunkte gekoppelt. Eine überzeugende Übereinstimmung von Gemälde und Konstruktion ergibt sich bei einem Seitenverhältnis von 2 zu 3 für den Fensterflügel. Das kann auch unter Berücksichtigung gebräuchlicher Fenstermaße mit großer Wahrscheinlichkeit als treffendes Ergebnis gewertet werden. Die zugehörige Distanz zur Bildebene  $\pi$  ist ca. 4 m, der Abstand zum Mädchen etwas geringer. Zugleich liegt der Öffnungswinkel des Fensters bei ca.  $132^\circ$ .

Die übrigen Maße folgen auf analoge Weise. Die Rekonstruktionsschritte mithilfe der in der Grasshopper-Schaltung verpackten Algorithmen sind hier im Überblick skizziert:

1. Finden des Hauptpunktes
2. Finden des Fensterflügelfluchtpunktes
3. Fensterrahmen als rundum gleich stark annehmen
4. Proportion des Fensterflügels mit der Distanz ausbalancieren
5. Ornament im Fenster bestimmen
6. Profil des Fensterrahmens angeben, Laibung messen
7. Stuhllehne einmessen, im Rückgriff Maßannahmen prüfen
8. Größe des Mädchens gegebenenfalls korrigieren (160 cm)
9. Lage des Tisches ermitteln, Schale manuell einmessen
10. Bilderrahmen festlegen und Gemäldebene ermitteln

Die ermittelten Maße werden in eine Tabelle übertragen und gegebenenfalls maßstäblich umgerechnet. Anschließend wird ein 3-D-Modell erzeugt und entsprechend den perspektiven Angaben gerendert, um die Übereinstimmung nochmals zu prüfen. Zuletzt entstehen die Pläne für die Projektpartner (Abb. 5).

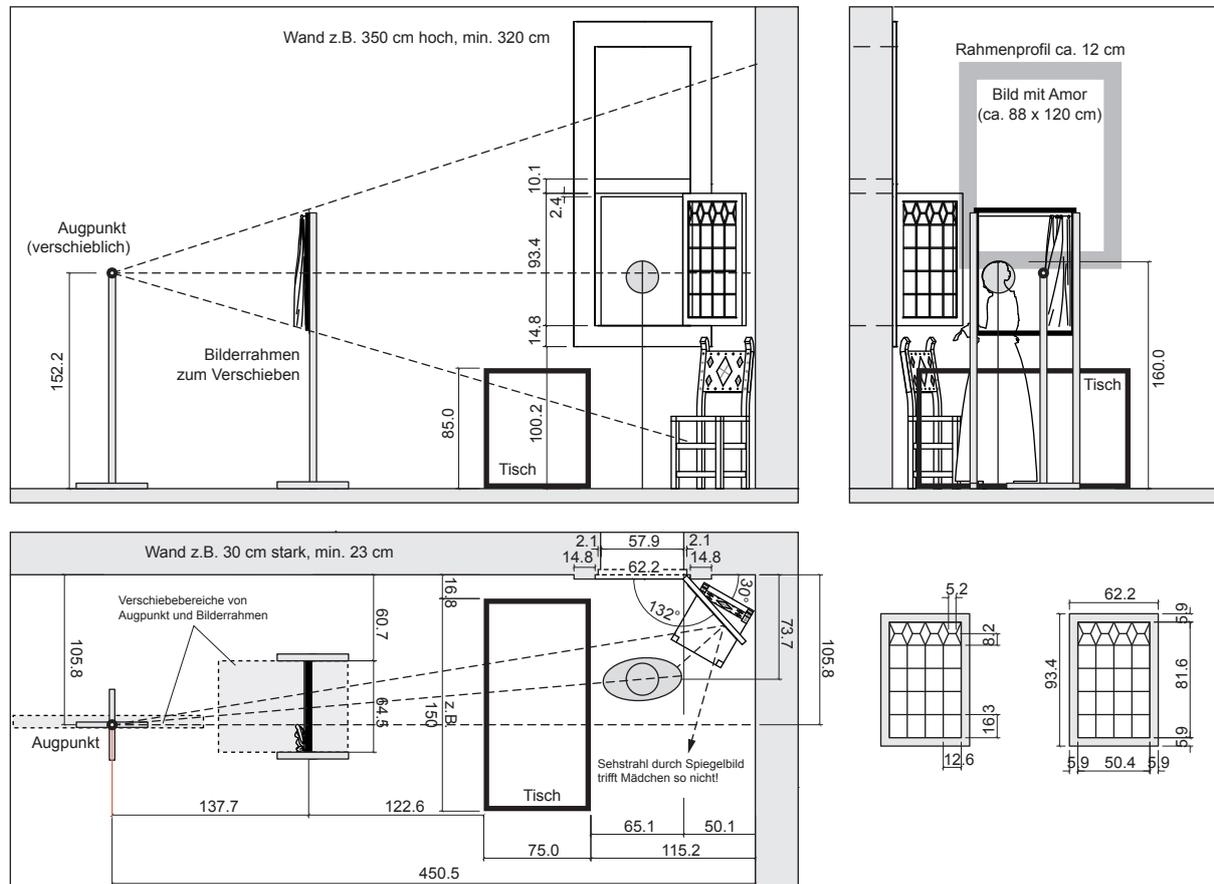


Abb. 5: Bemaßte Risse; im Grundriss Darstellung des Sehstrahls durch die Spiegelung des Mädchenkopfes

## 6 Anmerkungen

Bei der intensiven Beschäftigung mit dem Gemälde sind einige bemerkenswerte Dinge zu Tage getreten, die hier kurz erläutert werden sollen.

Der Horizont, das heißt die Aughöhe des Betrachters, teilt die Bildfläche in zwei nahezu gleich große Teile. Der Hauptpunkt teilt den Horizont nahezu in das Teilverhältnis 2 zu 1. Sehr exakt fällt die Schwerelinie des Mädchens (Ohr) in die Mittelsenkrechte des Bildes.

Die Position des Mädchens im Raum kann nur geschätzt werden. Allerdings ist der für sie zur Verfügung stehende Raum durch Tisch, Fenster und Stuhl stark eingeschränkt. So wird sich ihr Standpunkt womöglich in natürlicher Weise mittig zwischen den Objekten befinden. Diese Annahme steht allerdings im Widerspruch zur Spiegelung des Mädchenkopfes im Fensterglas. Verfolgt man nämlich den Sehstrahl durch die Spiegelung, so stellt man fest, dass er das Mädchen keinesfalls trifft (Abb. 5). Das legt die Vermutung nahe, das Mädchen stand in einer ersten Fassung nicht nur mit dem Rücken zum Betrachter gedreht, wie das Röntgenbild offenbart, sondern auch deutlich näher an der Wand. Das könnte erklären, warum das Mädchen in der ersten Fassung kleiner erscheint als in der endgültigen. Das Spiegelbild wurde der neuen Fassung nicht angepasst.

Das im Röntgenbild schemenhaft erkennbare Gemälde eines Amors erscheint auch in Vermeers Gemälden »Unterbrochene Musikstunde« und »Stehende Virginalspielerin«. Allerdings kann es mit diesen nicht befriedigend zur Deckung gebracht werden. Es handelt sich also scheinbar nicht um eine originalgetreue Gemäldekopie.

Den markanten Schatten an der Wand hinter dem Kopf des Mädchens muss man als malerische Erfindung deuten, die den Kopf des Mädchens mit großer Plastizität hervortreten lässt. Der Schatten ist durch die Gegebenheiten im Raum, die Lage des Fensters und die Lichtverhältnisse nicht zu erklären.

Ein Vergleich des Fensters mit jenem im »Soldaten mit dem lachenden Mädchen« (Abb. 3) legt den Schluss nahe, von einer ursprünglich zweiflügeligen Anlage ist der linke Teil verdeckt worden. Die Folge ist eine ungleich intimere Lichtführung. Zu den Unterschieden gehört auch, dass beim »Brieflesenden Mädchen« im oberen Fensterteil die Mündung des geschwungenen Laibungsprofils nicht zu sehen ist. Rechts ist sie vom roten Vorhang verdeckt, während links einfach eine gerade Kante steht, wo eigentlich die gekurvte Mündung sein müsste. Aufgrund der Manipulationen an der Gestalt der Fensteröffnung durch den Maler können wir nicht mit letzter Gewissheit sagen, ob die Fensteröffnung in ihrer dargestellten Breite dem geöffneten Fensterflügel entspricht. Das ist aber die notwendige und zentrale Annahme für die Rekonstruierbarkeit der Distanz. Eine hohe Wahrscheinlichkeit für die Richtigkeit der Rekonstruktion ergibt sich letztlich aber doch durch das gute Ineinandergreifen aller Maße und Parameter.

## Literatur

- [1] Menzel, G. W.: Vermeer. VEB E. A. Seemann, Buch und Kunstverlag Leipzig, Leipzig, 1977
- [2] Schölzel, Ch.: Die Konstruktion unter der Farbe. Zu den Unterzeichnungen der Dresdener Gemälde von Gerrit Adriaensz. Berckheyde. Deutscher Kunstverlag Berlin München / Edition Imorde, Emsdetten/Berlin, 2009, 106-113
- [3] Steadman, Ph.: Vermeer's Camera. Uncovering the Truth Behind the Masterpieces. Oxford University Press Inc., New York, 2001
- [4] Essential Vermeer Resources. Homepage: <http://www.essentialvermeer.com>
- [5] Website zu Philip Steadmans Buch. Homepage: <http://www.vermeerscamera.co.uk>

## Anschrift des Autors

Dr. Daniel Lordick  
Institut für Geometrie  
Technische Universität Dresden  
01062 Dresden

E-Mail: [daniel.lordick@tu-dresden.de](mailto:daniel.lordick@tu-dresden.de)  
URL: [www.daniellordick.de](http://www.daniellordick.de)