

Heterogenes Gut

Foundations • The Valuation Engineer

Bert Craytor • 1. August 2026

Version 1.0.0

DOI: [10.67330/s1scsv65](https://doi.org/10.67330/s1scsv65)

Deutsche Fassung — Übersetzung mit KI-Unterstützung erstellt und redaktionell geprüft; die englische Fassung ist maßgeblich.

Formale Definition. Heterogene Güter sind Güter, die nicht austauschbar sind, weil jedes ein eigenes Bündel von Merkmalen darstellt, die Käufer separat bewerten, und deren Merkmale nicht separat gehandelt werden.

Intuitive Einordnung. Ein homogenes Gut ist eines, bei dem jedes beliebige Exemplar genügt: ein Barrel WTI-Rohöl, ein Scheffel Mais der Sorte No. 2 yellow, eine Kilowattstunde aus dem Netz, eine Aktie eines bestimmten Unternehmens. Die Handelsklassen und Spezifikationen hinter diesen Gütern existieren gerade deshalb, um einzelne Exemplare austauschbar zu machen, sodass Preise für die Kategorie gelten und nicht für das einzelne Stück. Ein heterogenes Gut ist eines, bei dem das konkrete Exemplar zählt — *dieses* Haus, nicht *jenes* Haus; *dieser* Gebrauchtwagen, nicht der daneben.

Zwei Eigenschaften machen ein Gut im fachlichen Sinne heterogen. Erstens: Käufer legen Wert auf mehrere unterscheidbare Attribute, die über die Exemplare im Markt hinweg variieren. Zweitens: Diese Attribute sind durch die Produktionstechnologie des Gutes gebündelt; sie sind nicht einzeln käuflich. Man kann nicht 200 Quadratfuß Wohnfläche (GLA) für sich allein kaufen. Man kann keinen Schulbezirk unabhängig von einem Grundstück erwerben. Die Merkmale kommen gebündelt daher, und der Markt setzt Preise für ganze Bündel fest, nicht für die Merkmale selbst.

Immobilien sind das kanonische heterogene Gut und zeigen die Eigenschaft ungewöhnlich stark. Lagemerkmale sind vollkommen unrepazierbar: Keine zwei Parzellen können denselben Standort einnehmen, also besitzt jede Immobilie mindestens ein Attribut (ihre Koordinaten), das sie von jeder anderen Immobilie im Markt unterscheidet. Physische, rechtliche und umweltbezogene Attribute schichten weitere Variationsdimensionen auf einen Vektor, der als Ganzes für jede Immobilie einzigartig ist.

Wo Gutachter dem Konzept begegnen. Jede Anpassung im Vergleichswertverfahren (Sales Comparison Approach) ist ein implizites Eingeständnis, dass das Bewertungsobjekt und die Vergleichsobjekte heterogene Güter sind. Wären Immobilien homogen, wären Verkaufspreise bereits direkt vergleichbar; kein Raster wäre nötig. Das Raster ist ein Versuch, die Preise unterschiedlicher Bündel in Einklang zu bringen, indem für Unterschiede in der Bündelzusammensetzung angepasst wird. Es lohnt festzuhalten, was das Raster *nicht* tut: Es zerlegt einen Verkaufspreis nie in Wertbeiträge einzelner Merkmale. Das traditionelle Raster hat keine Spalte für Wertbeiträge — nur Anpassungen, direkt geschätzt, Merkmal für Merkmal.

Das Sachwertverfahren (Cost Approach) begegnet der Heterogenität, indem es das Bündel aus seinen Komponenten rekonstruiert — Fundament, Rohbau, Ausbau, Abschreibung — und jede separat bepreist. Das Ertragswertverfahren (Income Approach) begegnet ihr, indem es das Bündel zu einem einzigen Cashflow-Profil abstrahiert, wobei Kapitalisierungs- und Renditeansätze die Heterogenität auf Bündelebene in einen marktabgeleiteten Multiplikator aufnehmen. Alle drei Bewertungsansätze sind methodische Antworten auf die zugrunde liegende Tatsache, dass Immobilien

ein heterogenes Gut sind. Sie unterscheiden sich darin, *wie* sie mit dieser Tatsache umgehen, nicht darin, ob sie sich ihr stellen.

Gutachter begegnen der Heterogenität auch informell, wann immer sie über Comp-Auswahl, Paarvergleichsanalysen (Paired-Sales) oder „Äpfel-mit-Äpfeln“-Vergleiche nachdenken. Der Instinkt, Vergleichsobjekte zu finden, die in möglichst vielen Attributen ähnlich sind, ist die Praktikerantwort auf Heterogenität: Minimiere die Bündeldistanz zwischen Bewertungsobjekt und Comp, und die unbeobachtete Komponente des Bündels trägt weniger zur Differenz der Verkaufspreise bei.

Warum es für die Vertretbarkeit wichtig ist. Die Heterogenität von Immobilien ist der Grund, warum Bewertungsmethodik als Disziplin existieren muss. Wären Immobilien austauschbar, wäre der Marktwert direkt aus veröffentlichten Preisen ablesbar; Bewertung reduzierte sich auf Nachschlagen. Weil sie es nicht sind, muss der Wert aus den Preisen verwandter, aber nicht identischer Immobilien erschlossen werden, und jeder Inferenzschritt ist eine methodische Entscheidung, die begründet werden muss.

Heterogenität formal anzuerkennen klärt mehrere Praxisfragen, an denen die Vertretbarkeit nach USPAP und den Standards Rules hängt. Comp-Auswahl ist die Wahl von Objekten im Merkmalsraum, die dem Bewertungsobjekt nahe genug liegen, dass die aus ihnen gewonnenen impliziten Preise verallgemeinerbar sind. Die Angemessenheit einer Anpassung hängt davon ab, ob der zugrunde liegende implizite Preis durch Marktdaten stützbar ist. Die Abstimmung zwischen den Ansätzen spiegelt das Urteil des Gutachters darüber, welcher Ansatz die Heterogenität *dieser* Immobilie am glaubwürdigsten bewältigt. Jede dieser Vertretbarkeitsfragen wird schärfer, sobald „heterogenes Gut“ als die zugrunde liegende Bedingung benannt ist.

Durchgerechnetes Bewertungsbeispiel. Zwei jüngere Verkäufe im selben Wohnviertel von Pacifica, Kalifornien:

Attribut	Comp A	Comp B
GLA (sf)	1,650	1,650
Schlafzimmer / Bäder	3 / 2	3 / 2
Grundstück (sf)	9,000	7,200
Aussicht	Ja	Nein
Verkaufspreis	\$1,425,000	\$1,280,000

Unter einer Homogene-Güter-Sichtweise sind dies dieselbe Immobilie: identische GLA, identische Zimmerzahl, dasselbe Viertel. Unter der Heterogene-Güter-Sichtweise sind es unterschiedliche Bündel, die sich in zwei Merkmalen (Grundstück und Aussicht) unterscheiden, welche Käufer separat bewerten. Die Preisdifferenz von \$145,000 ist der *gemeinsame* Beitrag dieser beiden Attribute — zwei implizite Preise, verflochten in einem einzigen Paar.

Die impliziten Preise einzeln zurückzugewinnen erfordert mehr Paare, idealerweise mit Variation jeweils nur eines Attributs. Drei oder vier zusätzliche Verkäufe, die die Kombinationen Aussicht/keine Aussicht und großes/kleines Grundstück aufspannen, beginnen die impliziten Preise separat zu identifizieren. Mit genügend Variation über genügend Comps leistet die hedonische Regression die Entflechtung formal; bei begrenzter Variation ist der Gutachter auf eingegrenztes Paarvergleichsdenken beschränkt, dessen Verlässlichkeit explizit davon abhängt, wie nahe die Bündel einander im Merkmalsraum sind.

Das Beispiel zeigt, warum Heterogenität die Wurzelbedingung ist: Selbst zwei „identische“ Häuser sind nicht identisch, und der methodische Apparat der Bewertung existiert genau dazu, mit der Distanz zwischen ihnen umzugehen.

Literatur.

- Lancaster, K. J. (1966). A New Approach to Consumer Theory. *Journal of Political Economy*, 74(2), 132–157.
- Rosen, S. (1974). Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. *Journal of Political Economy*, 82(1), 34–55.

Querverweise: Merkmalsraum; hedonische Preisfunktion; impliziter Preis.

Addendum: Prolog-Formalisierung

Die folgende maschinenlesbare Begleitdatei (001-heterogeneous-good.pl) formalisiert diesen Eintrag in der Prolog-Wissensbasis der Zeitschrift. Sie wird zudem als browsbare Fahne (Galley) neben diesem Artikel veröffentlicht.

```
%% 001-heterogeneous-good.pl
%%
%% Prolog companion to Foundations Vol. 1, Issue 1, Article 001
%% Title:    Heterogeneous Good
%% Author:   Bert Craytor
%% Concept:  heterogeneous_good
%% Version:  0.1.0-draft
%%
%% This file is the Prolog galley for the article: it encodes the
%% article's main claims, worked example, and inference rules in a form
%% that other Prolog code in the journal can consult, query, and verify
%% against. Read alongside the entry.tex / entry.pdf prose.

% =====
% DICTIONARY IMPORT
% =====
%
% The journal-wide dictionary is the source of truth for term definitions
% and relation schemas. The use_module below pulls those facts in at
% runtime; the comments that follow reproduce the relevant entries so a
% reader skimming this file in isolation can see what's been imported.

:- use_module('.././.././../tools/dictionary/dictionary').
:- dictionary_release('dictionary-2026.1').

% --- From the dictionary (loaded via :- use_module above) -----
% term(heterogeneous_good, "Heterogeneous Good", economic_theory,
%     "Heterogeneous goods are goods that are not interchangeable
%     because each is a distinct bundle of characteristics that buyers
%     value separately, and whose characteristics are not separately
%     traded.", published, 'dictionary-2026.1').
%
% term(characteristics_space, "Characteristics Space", economic_theory,
%     "The characteristics space of a class of heterogeneous goods is
%     the vector space whose coordinates index the attributes that
%     buyers value, and in which each good is represented by the
%     vector of its attribute levels.", published, 'dictionary-2026.1').
%
% term(implicit_price, "Implicit Price", economic_theory,
%     "The implicit price of a characteristic is the partial derivative
%     of the hedonic price function with respect to that characteristic,
%     evaluated at a point in the characteristics space; it represents
```

```

%      the marginal market price of an incremental unit of the
%      characteristic, holding all other characteristics fixed.",
%      published, 'dictionary-2026.1').
%
% term(hedonic_price_function, ...).
%
% relation(depends_on, 2, "depends on", [foundations_concept, foundations_concept],
%      foundations_methodology, "...", accepted, 'dictionary-2026.1').
% relation(related, 2, ...).
%
% These facts are NOT declared in this file; the use_module above is
% what makes them available at runtime.
% -----

:- use_terms([ % Foundations concepts (terms/foundations.pl)
               heterogeneous_good, characteristics_space, implicit_price,
               hedonic_price_function,
               % Practice terms (terms/valuation-practice.pl)
               real_estate, homogeneous_good,
               sales_comparison_approach, cost_approach, income_approach,
               comp_selection, paired_sales_analysis, adjustment,
               reconciliation, uspap, standards_rule ]).

:- use_relations([related/2, depends_on/2]).

% =====
% ARTICLE SUBJECT
% =====

article_concept(heterogeneous_good).
article_issue(volume(1), number(1), year(2026)).
article_id('foundations.2026.001').

% =====
% ARTICLE-LOCAL VOCABULARY
% =====
%
% Terms the article needs that are NOT yet in the dictionary, and that
% the editor decided are too narrow to promote. These are field names
% for the worked-example property records - not concepts in the
% journal's ontology.

local_term(gla_sqft).
local_term(bedrooms).
local_term(baths).
local_term(lot_sqft).
local_term(view).

% =====
% FORMAL DEFINITION (restated as Prolog rule)
% =====
%
% From the formal definition: a good is heterogeneous IF buyers care
% about multiple distinguishable attributes that vary across items in
% the market, AND those attributes are bundled by production rather
% than separately traded.

%! heterogeneous(?Good) is nondet.
%
% True when Good satisfies both bundling criteria. The two predicates

```

```

% buyers_value_multiple_attributes/1 and attributes_bundled_by_production/1
% must be asserted for specific goods elsewhere; here they characterize
% the formal definition itself.

heterogeneous(Good) :-
    buyers_value_multiple_attributes(Good),
    attributes_bundled_by_production(Good).

% =====
% INTUITIVE FRAMING - CONTRASTS WITH HOMOGENEOUS GOODS
% =====

% Canonical examples of homogeneous goods cited in the article.
canonical_homogeneous_example(wti_crude).
canonical_homogeneous_example(no_2_yellow_corn).
canonical_homogeneous_example(kilowatt_hour).
canonical_homogeneous_example(common_stock_share).

% Their distinguishing feature: grading or specification standards make
% individual items interchangeable.
interchangeable_via_grading(wti_crude).
interchangeable_via_grading(no_2_yellow_corn).
interchangeable_via_specification(kilowatt_hour).
interchangeable_via_specification(common_stock_share).

% Canonical heterogeneous goods.
canonical_heterogeneous_example(real_estate).
canonical_heterogeneous_example(used_car).
canonical_heterogeneous_example(unique_machinery).

% Why real estate exhibits heterogeneity unusually strongly:
% locational characteristics are perfectly non-replicable.
buyers_value_multiple_attributes(real_estate).
attributes_bundled_by_production(real_estate).
non_replicable_attribute(real_estate, location).

% =====
% APPRAISER ENCOUNTERS
% =====
%
% The three classical valuation approaches are all methodological
% responses to heterogeneity. They differ in HOW they navigate the
% bundle, not in WHETHER they confront it.

valuation_approach(sales_comparison_approach).
valuation_approach(cost_approach).
valuation_approach(income_approach).

responds_to_heterogeneity(sales_comparison_approach,
    "Reconciles the prices of distinct bundles by adjusting for composition differences; the grid
    ↪ records only adjustments, estimated directly, and never decomposes a price into feature value
    ↪ contributions.").
responds_to_heterogeneity(cost_approach,
    "Reconstructs the bundle from priced components: foundation, framing, finishes, depreciation.").
responds_to_heterogeneity(income_approach,
    "Abstracts the bundle into a single cash-flow profile; cap/yield rates absorb heterogeneity.").

% Practitioner-level encounters with heterogeneity.

```

```

practitioner_response_to_heterogeneity(comp_selection,
    "Minimize bundle distance between subject and comp in characteristics space.").
practitioner_response_to_heterogeneity(paired_sales_analysis,
    "Isolate an attribute's contribution by holding other attributes constant.").
practitioner_response_to_heterogeneity(adjustment,
    "Quantify the price impact of one differing attribute at a time.").

% =====
% DEFENSIBILITY
% =====
%
% Why naming "heterogeneous good" sharpens USPAP defensibility questions.

defensibility_consequence(comp_selection,
    "Comps must be close enough in characteristics space that recovered implicit prices generalize
    ↪ .").
defensibility_consequence(adjustment,
    "Each adjustment must be supportable from market evidence of the implicit price.").
defensibility_consequence(reconciliation,
    "Choice among approaches reflects which best navigates THIS property's heterogeneity.").

% Root claim: valuation methodology exists as a discipline BECAUSE
% real estate is heterogeneous. If it were homogeneous, value would be
% directly observable from posted prices.
root_claim(
    "Valuation methodology exists as a discipline because real estate is heterogeneous; in the
    ↪ homogeneous case, value would be directly observable.").

% =====
% WORKED EXAMPLE - PACIFICA COMPS
% =====
%
% Two recent sales in the same Pacifica, California neighborhood. The
% example demonstrates that even "identical" houses are not identical:
% the $145,000 price spread is the joint contribution of differences in
% lot size and view, two implicit prices entangled in a single pair.

% The 8-comp Pacifica dataset is shared across entries 001-006 and
% lives in kb/pacifica_comps.pl. Consulting it here brings property/1,
% in_market/2, attribute_value/3, and sale_price/2 into this article's
% namespace.
:- consult('../..'/kb/pacifica_comps').

% --- Derived facts from the example -----

% The attributes that differ between the two comps.
differing_attribute(comp_a, comp_b, lot_sqft).
differing_attribute(comp_a, comp_b, view).

% The price differential and what it's attributable to.
price_differential(comp_a, comp_b, 145000).
attributed_to(price_differential(comp_a, comp_b, 145000),
    [implicit_price_of(lot_sqft), implicit_price_of(view)]).

% --- Article's argument about identification -----

% A single pair cannot separately identify the two implicit prices -
% they are entangled in the single $145K observation.
joint_identification_only(price_differential(comp_a, comp_b, 145000),

```

```

[lot_sqft, view])).

% Separate identification requires more pairs varying one attribute at
% a time. With sufficient variation, hedonic regression performs the
% disentanglement formally; with limited variation, the appraiser uses
% bracketed paired-sales reasoning, whose reliability depends on how
% close the bundles are in characteristics space.
identification_strategy(few_pairs,
    "Bracketed paired-sales reasoning. Reliability depends on bundle proximity in characteristics
    ↪ space.").
identification_strategy(many_pairs_with_variation,
    "Hedonic regression (see hedonic_regression).").

% =====
% INFERENCE RULES
% =====

%! comparable(?A, ?B) is nondet.
%
% A and B are comparable when they are distinct properties in the same
% market. This is the operational definition of "comp" used implicitly
% in the article.

comparable(A, B) :-
    property(A),
    property(B),
    A \== B,
    in_market(A, M),
    in_market(B, M).

%! attribute_difference(?A, ?B, ?Attr, ?DA, ?DB) is nondet.
%
% A and B differ on Attr, with DA the value at A and DB the value at B.
% Use this to enumerate the dimensions on which two comps actually vary.

attribute_difference(A, B, Attr, DA, DB) :-
    comparable(A, B),
    attribute_value(A, Attr, DA),
    attribute_value(B, Attr, DB),
    DA \== DB.

%! identifiable_implicit_price(?Attr) is nondet.
%
% An attribute's implicit price is identifiable from the observed comps
% if there exists at least one pair of comparables differing ONLY in
% that attribute. With our two-comp example this fails for lot_sqft AND
% view (both differ in the same pair), which is exactly the article's
% point.

identifiable_implicit_price(Attr) :-
    comparable(A, B),
    findall(X, attribute_difference(A, B, X, _, _), Diffs),
    Diffs == [Attr].

% =====
% CROSS-REFERENCES
% =====
%
% Concepts the article cross-references (corresponding to the

```

```
% \foundationsref{} macros in entry.tex).  
  
cross_reference(characteristics_space).  
cross_reference(hedonic_price_function).  
cross_reference(implicit_price).
```