

Zwei-Ebenen-Semantik

Claudia Maienborn

kognitiv ausgerichtete Semantiktheorie, die die Interpretation sprachlicher Ausdrücke aus dem Zusammenwirken von Sprach- und Begriffssystem rekonstruiert und dazu zwei Ebenen der Bedeutungsrepräsentation – die Semantische Form SF und die Konzeptuelle Struktur CS – annimmt.

Die maßgeblich von MANFRED BIERWISCH und EWALD LANG seit den 1980er Jahren entwickelte Zwei-Ebenen-Semantik gehört zu den kognitiv ausgerichteten Semantiktheorien. Diese verfolgen einen mentalistischen Zugang zum Verständnis sprachlicher Bedeutung – JACKENDOFF (2002: Kap.9) spricht von einem „internalist approach to meaning“ – sprich: sie betrachten mentale Bedeutungsrepräsentationen als (nicht-triviale) Vermittlungsinstanz zwischen Sprache und Welt. Das zentrale Interesse der kognitiven Semantiktheorien gilt dabei den mentalen Konzepten, die wir einfachen und komplexen sprachlichen Ausdrücken zuordnen. Die vorgeschlagenen Bedeutungsrepräsentationen sind in diesem Sinne als Annäherungen an die unserem Sprachverständnis zugrunde liegenden mentalen Strukturen zu verstehen; s. MAIENBORN (2017: 151-158) zu Gemeinsamkeiten und Differenzen verschiedener kognitiv ausgerichteter Semantiktheorien. (Dazu gehören neben der Zwei-Ebenen-Semantik auch RAY JACKENDOFFs Konzeptuelle Semantik, JAMES PUSTEJOVSKYS Generatives Lexikon oder die häufig als „Kognitive Semantik“ oder „Kognitive Grammatik“ bezeichneten Theorien von GEORGE LAKOFF, RONALD LANGACKER und LEONARD TALMY.)

Die Grundannahme der Zwei-Ebenen-Semantik ist, dass Bedeutung aus dem Zusammenwirken zweier kognitiver Systeme resultiert: dem Sprachsystem, das genuin sprachliches (also phonologisches, morpho-syntaktisches und semantisches) Wissen beinhaltet, und dem Begriffssystem, das unsere Kenntnis über die Beschaffenheit der Welt organisiert und dabei multimodale Informationen aus Sprache, Wahrnehmung, Motorik, Emotion und sozialer Interaktion integriert (KELTER & KAUP 2012). Dies führt zur Unterscheidung von zwei Ebenen der Bedeutungsrepräsentation: eine durch das Sprachsystem determinierte, semantische Repräsentationsebene (= Semantische Form, SF) und eine nach den Prinzipien des Begriffssystems organisierte, konzeptuelle Repräsentationsebene (= Konzeptuelle Struktur, CS). Die spannende Frage ist dabei, ob es eine genuin sprachliche Ebene der Bedeutungskonstitution SF gibt bzw. braucht. BIERWISCH (2007) begründet die Notwendigkeit von SF mit deren Schnittstellenstatus parallel zur Phonetischen Form PF. Analog dazu, wie PF die Schnittstelle zwischen dem artikulatorisch-auditiven Apparat und dem Sprachsystem bildet, dient SF als Schnittstelle zwischen Sprach- und Begriffssystem. Hierbei kommt SF insbesondere die Aufgabe zu, zwischen linear und hierarchisch aufgebauter sprachlicher Strukturbildung und dem netzwerkartigen Aufbau begrifflicher Strukturen zu vermitteln.

Das Erkenntnisinteresse der Zwei-Ebenen-Semantik richtet sich darauf, die Variabilität der Interpretation natürlicher Sprache in ihrer gesamten Bandbreite zu erfassen und auf das Zusammenwirken möglichst einfacher, unabhängig begründeter Mechanismen von Sprach- und Begriffssystem zurückzuführen. Als grundlegender kombinatorischer Mechanismus für den semantischen Struktur- aufbau dient dabei (als heuristische Richtschnur) das Kompositionalitätsprinzip; sprich: der SF-Aufbau komplexer Ausdrücke verläuft parallel zu ihrer morphosyntaktischen Strukturbildung. Dem Lexikon kommt in diesem Rahmen die Aufgabe zu, die auf die lexikalischen Basiseinheiten entfallenden SF-Anteile für die Komposition bereitzustellen. Lexikalisches Wissen bündelt diejenigen Bedeutungsbestandteile, die an den jeweiligen sprachlichen Ausdruck an sich gebunden sind, und abstrahiert von spezifischen Kontextbedingungen bzw. darüber hinausgehendem Weltwissen. Kompositionalität, Lexikonzentriertheit und Kontextunabhängigkeit sind damit die wesentlichen Kennzeichen für die Ebene der Semantischen Form SF. Die SF eines sprachlichen Ausdrucks erfasst dessen abstrakte, grammatisch determinierte Bedeutungsinvariante, sein grundsätzlich gegebenes Interpretationspotenzial (= Ausdrucksbedeutung; s. LÖBNER 2003). Auf der Ebene der Konzeptuellen Struktur CS erfolgt die im jeweiligen Äußerungskontext angemessene Spezifizierung und begriffliche Verankerung der SF (= Äußerungsbedeutung). Der Bezug von Sprache auf Welt, die Referenz sprachlicher Ausdrücke, verläuft über diese kontextuell spezifizierte CS. Zu den am besten untersuchten Mechanismen, die die kontextabhängige Modulierung der Interpretation

steuern, gehören die pragmatische Spezifizierung von semantischer Unterbestimmtheit und der begrenzt verfügbare Reparaturmechanismus der Uminterpretation ("Coercion").

Die theoretischen Grundannahmen der Zwei-Ebenen-Semantik wurden zunächst im Rahmen von Studien zu Polysemie und Dimensionsadjektiven entwickelt und anschließend für eine breite Palette lexikalischer Analysen eingesetzt; s. die Überblicksdarstellungen in LANG (1994), LANG & MAIENBORN (2011), MAIENBORN (2017). Klassische Texte der Zwei-Ebenen-Semantik sind BIERWISCH (1982, 1983, 1997), LANG (1983, 1990), BIERWISCH & LANG (1987). Als frühe Meilensteine seien die Arbeiten zu Polysemie und Dimensionsadjektiven kurz umrissen.

Am Beispiel von Institutionsnomen wie *Schule*, *Parlament*, *Regierung*, *Oper* entwickelt BIERWISCH (1983) den Vorschlag, systematische Polysemie auf eine abstrakte SF-Grundbedeutung zurückzuführen und die verschiedenen Lesarten über konzeptuelle Schemata abzuleiten. So schlägt er für die in (1) wiedergegebenen berühmten *Schule*-Sätze vor, als invariante lexikalische Grundbedeutung anzunehmen, dass das Nomen *Schule* Entitäten bezeichnet, deren Zweck Lehr-Lern-Prozesse sind; s. die SF in (2a). Über konzeptuelle Schemata wird diese abstrakte SF in voll spezifizierte Konzepte für die verschiedenen Lesarten von *Schule* als Institution (1a), Gebäude (1b), Prozess (1c) überführt; s. die resultierenden CS in (2b). (Die Notationen in (2) sind moderat aktualisiert.)

- (1) a. Die Schule wird von der Gemeinde unterstützt.
b. Die Schule steht neben dem Sportplatz.
c. Die Schule langweilt ihn nur gelegentlich. Bierwisch (1983: 77)
- (2) a. SF: $\lambda x [\text{ZWECK}(x, w) \ \& \ \text{LEHR/LERN-PROZESSE}(w)]$ Bierwisch (1983: 86f)
b. CS₁: $\lambda x [\text{INSTITUTION}(x) \ \& \ \text{ZWECK}(x, w) \ \& \ \text{LEHR/LERN-PROZESSE}(w)]$
CS₂: $\lambda x [\text{GEBÄUDE}(x) \ \& \ \text{ZWECK}(x, w) \ \& \ \text{LEHR/LERN-PROZESSE}(w)]$
CS₃: $\lambda x [\text{PROZESS}(x) \ \& \ \text{ZWECK}(x, w) \ \& \ \text{LEHR/LERN-PROZESSE}(w)]$

Mit dieser Polysemie-Analyse wendet sich BIERWISCH gegen die verbreitete Sicht, eine Lesart – bei *Schule* wäre dies wohl die Institutionslesart – als primäre anzusetzen, von der die übrigen abgeleitet sind.

Den zweiten Meilenstein bildet die groß angelegte Untersuchung zu Dimensionsadjektiven (BIERWISCH & LANG 1987), die exemplarisch für die Domäne Raum das Zusammenwirken von Sprach- und Begriffssystem bei der Interpretation von Sprache rekonstruiert. Hierzu entwickelt LANG das CS-Repräsentationsformat der „Objektschemata“, die räumliches Wissen über die Gestalt-, Lage- und Positionseigenschaften von Objekten kodieren. In Verbindung mit der auf grammatisches Verhalten ausgerichteten SF von Dimensionsadjektiven können so z.B. die präferierte kontextspezifische Auszeichnung der Achsen eines Bügelbretts als 'lang und breit' bzw. die eines Fensterbretts als 'breit und tief' erklärt werden. Die SF-CS-Analyse vermag auch das Inferenzverhalten sprachlicher Ausdrücke, wie in (3) illustriert, herzuleiten; s. hierzu LANG (1990).

- (3) a. Der Topf ist hoch. $\rightarrow$ Der Topf ist tief.
b. Der Turm ist hoch. $\nrightarrow$ Der Turm ist tief.

LANG, CARSTENSEN & SIMMONS (1991) bieten eine formale Implementation des Objektschema-Ansatzes zur Modellierung räumlichen Wissens und darüber ablaufender Schlussfolgerungen.

Lexikalische Analysen im Rahmen der Zwei-Ebenen-Semantik nutzen in der Regel das Format der Dekomposition. Die Bedeutung sprachlicher Ausdrücke wird hierbei über ein Inventar von Grundbausteinen rekonstruiert, für die kognitive Plausibilität beansprucht wird. Klassische Beispiele sind CAUSE (für Verursachung), BECOME (für Zustandswechsel), LOC (für Lokalisierung), MOVE (für Bewegung), POSS (für Besitz) usw.; s. z.B. DOWTY (1979). Eine häufig formulierte Kritik an Dekompositionsansätzen gilt der mangelnden Legitimation von Grundbausteinen und der fehlenden vollständigen Abdeckung des Bedeutungsgehalts. An Grundbausteine – zumal, wenn sie als Annäherungen an unserer Kognition gedacht sind – richtet sich der Anspruch, dass sie möglichst universal angelegt sind. Für Bausteine wie CAUSE, BECOME, LOC, MOVE, POSS mag dies gelten. Verursachung, Zustandswechsel, Bewegung, Besitz usw. sind fundamentale Konzepte, die in jeder Kultur und auch außerhalb von Sprache zum Tragen kommen. Beim Versuch, die Bedeutung von Lexemen vollständig über Grundbausteine zu erfassen, geraten Dekompositionsansätze allerdings bald an ihre Grenzen. Die postulierten Bausteine erscheinen oft willkürlich gewählt und meist verbleibt ein nicht dekomponierbarer Rest; vgl. den Terminus "distinguisher" bei KATZ & FODOR (1963).

BIERWISCH (2007) schlägt eine Lösung für dieses Dekompositionsproblem im Rahmen der Zwei-Ebenen-Semantik vor, indem er drei Typen von semantischen Grundbausteinen annimmt, die sich in der Art, wie sie von Sprach- und Begriffssystem eingesetzt werden und wie sie kognitiv zu legitimieren sind, unterscheiden:

(a) *Systematische SF-Bausteine* ("systematic primes") sind grundlegende Konzepte mit klaren grammatischen Reflexen. Für sie gilt der Anspruch, dass sie kulturübergreifend verfügbar sind, und dass ihr Inventar überschaubar bleibt. Die oben genannten Beispiele CAUSE, BECOME, MOVE, POSS usw., ebenso wie z.B. ANIMATE, HUMAN oder Negation und Konjunktion von Konzepten sind hier einzuordnen. Aus linguistischer Sicht steht für systematische SF-Bausteine ihre Verankerung im Sprachsystem (nachweisbar über morphosyntaktische Effekte) im Vordergrund.

Neben systematischen SF-Bausteinen nimmt BIERWISCH zwei Typen von idiosynkratischen Elementen an: (b) *Qualifizierende Bausteine* sind nicht weiter reduzierbare Komponenten, die sensorisch oder motorisch fundiert sind. Qualifizierende Bausteine spezifizieren z.B. Werte in sensorischen Domänen wie Geschmack (bezeichnet etwa durch Lexeme wie *süß*, *sauer*, *bitter*), Temperatur oder Farbe. Qualifizierende Bausteine haben also eine nicht-propositionale Verankerung in unserer Sensorik und Motorik.

(c) Den zweiten Typ idiosynkratischer Bausteine bezeichnet BIERWISCH als *Dossiers*. Dies sind Akkumulationen von beliebig komplexem Erfahrungswissen, das wir im Laufe der Zeit ansammeln und dauerhaft zu einem Konzept abspeichern. Innerhalb von SF sind Dossiers nicht weiter analysierbare Einheiten. Ihr Inhalt ist für die reguläre Bedeutungskomposition nicht zugänglich. Über diese Dossiers verläuft die Verbindung zwischen lexikalischem und enzyklopädischem Wissen. Das Sprachsystem registriert nur den Namen des Dossiers. Dessen reicher Inhalt, der propositionaler wie nicht-propositionaler Natur sein kann, der auch je nach Erfahrungshorizont variieren kann, wird erst auf der Ebene CS transparent. Die Lexikoneinträge in (4) – (6) dienen zur Illustration. Für systematische SF-Bausteine werden die etablierten englischen Bezeichnungen übernommen; idiosynkratische Elemente sind mit "*" markiert. Gemäß (4) besteht die SF für das Lexem *Hund* aus der Kombination eines systematischen SF-Bausteins ANIMAL mit einem Hunde-Dossier.

(4) *Hund*: $\lambda x [\text{ANIMAL}(x) \ \& \ \text{HUND}^*(x)]$

Der Lexikoneintrag in (5a) besagt, dass das Farbadjektiv *rot* ein Prädikat über Individuen *x* ist, die Träger (BEARER) einer Farbe *r* sind, die (fundiert über unser visuelles System) als ROT* ausgewiesen ist. Der Lexikoneintrag (5b) illustriert am Beispiel von *blond* die Möglichkeit der Kodierung von Selektionsbeschränkungen als feinkörnige ontologische Typanforderungen, die Prädikate an ihre Argumente richten.

(5) a. *rot*: $\lambda x \exists r [\text{BEARER}(x, r) \ \& \ \text{COLOR}(r) \ \& \ \text{ROT}^*(r)]$

b. *blond*: $\lambda x : \text{HAIR} \exists r [\text{BEARER}(x, r) \ \& \ \text{COLOR}(r) \ \& \ \text{BLOND}^*(r)]$

In (6) sind zwei Beispiele aus dem Bereich der Verben angegeben. Das Bewegungsverb *schlendern* bezeichnet gemäß (6a) Ereignisse *e*, die darin bestehen, dass ein Individuum *x* sich entlang eines Pfades *w* bewegt (MOVE), wobei *w* durch ein vom Direktionaladverbial beizusteuernendes Pfadprädikat *P* näher bestimmt wird. Der dabei von *x* eingenommene Bewegungsmodus des Schlenderns wird über das Dossier SCHLENDER* erfasst. Die SF für das kausative Positionsverb *stellen* in (6b) besagt, dass, damit Ereignisse *e* bezeichnet werden, in denen ein Handeln (ACT) von *x* einen Zustandswechsel (BECOME) verursacht (CAUSE), dergestalt, dass *y* anschließend am Ende (FIN) eines vom Direktionaladverbial näher bestimmten Pfades *w* lokalisiert ist (LOC), und zwar in stehender Position (STEH*).

(6) a. *schlendern*: $\lambda P_{\text{DIR}} \lambda x \lambda e \exists w [e : \text{MOVE}(x, w) \ \& \ P(w) \ \& \ \text{SCHLENDER}^*(x)]$

b. *stellen*: $\lambda P_{\text{DIR}} \lambda y \lambda x \lambda e \exists w [e : \text{CAUSE}(\text{ACT}(x), \text{BECOME}(\text{LOC}(y, \text{FIN}(w)) \ \& \ \text{STEH}^*(y)) \ \& \ P(w)]$

Dossiers fungieren in der lexikalischen Dekomposition gleichsam als Schleusen: Auf SF-Ebene bilden sie abgekapselte, unzugängliche Einheiten, auf CS-Ebene sind sie (zumindest in ihren propositionalen Anteilen) transparent für weitergehende Schlussfolgerungen oder konzeptuelle Anpassungen. So führt z.B. das bei *stellen* in STEH* eingebundene Objektschema-Wissen über notwendige räumliche Anforderungen an *y* dazu, dass im Falle von (7) ein geeignetes Milchgefäß zusätzlich erschlossen wird.

(7) Alex stellt die Milch auf den Tisch.

Auf die Rolle der SF als Brückenkopf zwischen Sprach- und Begriffssystem richtet sich der Fokus neuerer Arbeiten im Paradigma der Zwei-Ebenen-Semantik.

Studien zur Syntax-Semantik-Schnittstelle thematisieren den Zusammenhang zwischen der internen semantischen Strukturierung lexikalischer Einheiten und ihrer externen syntaktischen Kombinatorik. Ziel ist es, das syntaktische Verhalten lexikalischer Ausdrücke möglichst weitgehend aus ihrem SF-Aufbau herzuleiten. Als Vermittlungsinstanz dient dabei die Argumentstruktur. Diese abstrahiert aus der SF die syntaktisch relevante Information über Art, Anzahl und Abfolge der geforderten Argumente. Prozesse wie sie etwa Präfix- und Partikelverbbildung, (De-)Kausativierung oder Nominalisierungen zugrundeliegen, werden als Operationen über Argumentstrukturen rekonstruiert; s. z.B. Wunderlich (1997, 2012), Stiebels (1996, 2002), Härtl (2008), Bücking (2012).

Studien zur Semantik-Pragmatik-Schnittstelle widmen sich den Mechanismen der kontextabhängigen begrifflichen Einbettung semantischer Strukturen. Die pragmatische Spezifizierung semantischer Unterbestimmtheit wird im Rahmen der Zwei-Ebenen-Semantik über sogenannte „SF-Parameter“ erfasst. Dies sind freie Variablen, die lexikalisch oder im Zuge der Komposition in die SF eingeführt werden und auf der Ebene der CS belegt werden müssen. SF-Parameter eröffnen systematische Interpretationsspielräume. Debattiert wird, unter welchen kompositionalen Bedingungen solche Freiräume geschaffen werden; vgl. das Plädoyer für radikale semantische Unterbestimmtheit bei Dölling (2005) gegenüber dem restriktiveren Modell bei Maienborn (2003), das die kompositionale Einführung von SF-Parametern auf kopfnähe Adjunktion beschränkt. Neben regulärer Bedeutungsvariation – angelegt in semantischer Unterbestimmtheit – sieht die Semantik-Pragmatik-Schnittstelle auch Reparaturstrategien zur Lösung von kombinatorischen Konflikten vor. Der erweiterte Interpretationsspielraum beruht hier auf Uminterpretation („Coercion“). Neuere Arbeiten weisen dabei auf eine enge Interaktion zwischen lexikalisch-semantischen Vorgaben und Weltwissen hin; s. Asher (2011), Bücking & Maienborn (2019).

Insgesamt zielt die Zwei-Ebenen-Semantik auf die Modellierung flexibler Bedeutungszuordnung auf der Grundlage möglichst rigider Annahmen zu Lexikon und Komposition und mit Fokus auf die Arbeitsteilung von Sprach- und Begriffssystem.

Asher, Nicholas [2011] *Lexical Meaning in Context. A Web of Words*. Cambridge. Cambridge University Press.

Bierwisch, Manfred [1982] Formal and lexical semantics. *Linguistische Berichte* 80: 3-17.

Bierwisch, Manfred [1983] Semantische und konzeptuelle Repräsentation lexikalischer Einheiten. In Motsch, W./Ruzicka, R. [eds.], *Untersuchungen zur Semantik*. Berlin. Akademie-Verlag. 61-99.

Bierwisch, Manfred [1997] Lexical information from a minimalist point of view. In Wilder, Ch./ Gärtner, H.-M./ Bierwisch, M. [eds.] *The Role of Economy Principles in Linguistic Theory*. Berlin. Akademie-Verlag. 227-266.

Bierwisch, Manfred [2007] Semantic form as interface. In Späth, A. [ed.] *Interfaces and Interface Conditions*. Berlin/New York. De Gruyter. 1-32.

Bierwisch, Manfred & Ewald Lang [1987, eds.] *Grammatische und konzeptuelle Aspekte von Dimensionsadjektiven* (studia grammatica 26/27). Berlin. Akademie-Verlag.

Bücking, Sebastian [2012]. *Kompositional flexibel. Partizipanten und Modifikatoren in der Nominaldomäne*. Tübingen. Stauffenburg.

Bücking, Sebastian & Claudia Maienborn [2019]. Coercion by modification - The adaptive capacities of event-sensitive adnominal modifiers. *Semantics and Pragmatics* 12(9): 1-39.

Dölling, Johannes [2005] Semantische Form und pragmatische Anreicherung: Situationsausdrücke in der Äußerungsinterpretation. *Zeitschrift für Sprachwissenschaft* 24: 159-225.

Dowty, David R. [1979] *Word Meaning and Montague Grammar*. Reidel. Dordrecht.

Härtl, Holden [2008] *Implizite Informationen. Sprachliche Ökonomie und interpretative Komplexität bei Verben* (studia grammatica 68). Berlin. Akademie-Verlag.

Jackendoff, Ray [2002] *Foundations of Language: Brain, Meaning, Grammar, Evolution*. Oxford. Oxford University Press.

Katz, Jerrold J. & Jerry A. Fodor [1963] The structure of a semantic theory. *Language* 39: 170-210.

- Kelter, Stefanie & Barbara Kaup [2011] Conceptual knowledge, categorization and meaning. In Maienborn, C./von Heusinger, K./Portner, P. [eds.] *Semantics. An International Handbook of Natural Language Meaning. Volume 3*. Berlin. de Gruyter. 2775-2804.
- Lang, Ewald [1983] Die logische Form eines Satzes als Gegenstand der linguistischen Semantik. In Motsch, W./Viehweiger, D. [eds.] *Richtungen der modernen Semantikforschung*. Berlin. Akademie-Verlag. 65-144.
- Lang, Ewald [1990] Sprachkenntnis, Objektwissen und räumliches Schließen. *Zeitschrift für Linguistik und Literaturwissenschaft* 78: 59-97.
- Lang, Ewald [1994] Semantische vs. konzeptuelle Struktur: Unterscheidung und Überschneidung. In Schwarz, M. [ed.], *Kognitive Semantik/Cognitive Semantics. Ergebnisse, Probleme, Perspektiven*. Tübingen. Narr. 25-40.
- Lang, Ewald, Kai-Uwe Carstensen & Geoff Simmons [1991]. *Modelling Spatial Knowledge on a Linguistic Basis. Theory – Prototype – Integration*. Berlin. Springer.
- Lang, Ewald & Claudia Maienborn [2011] Two-level Semantics: Semantic Form and Conceptual Structure. In Maienborn, C./von Heusinger, K./Portner, P. [eds.] *Semantics. An International Handbook of Natural Language Meaning. Volume 1*. Berlin. de Gruyter. 709-740.
- Löbner, Sebastian [2003] *Semantik. Eine Einführung*. Berlin. de Gruyter.
- Maienborn, Claudia [2003] Event-internal modifiers. Semantic underspecification and conceptual interpretation. In Lang, E./Maienborn, C./Fabricius-Hansen, C. [eds.] *Modifying Adjuncts*. Berlin. de Gruyter. 475-509.
- Maienborn, Claudia [2017] Konzeptuelle Semantik. In Staffeldt, S./Hagemann, J. [eds.] *Semantiktheorien. Lexikalische Analysen im Vergleich*. Tübingen. Stauffenburg. 151-188.
- Stiebels, Barbara [1996] *Lexikalische Argumente und Adjunkte. Zum semantischen Beitrag von verbalen Präfixen und Partikeln* (studia grammatica 39). Berlin. Akademie Verlag.
- Stiebels, Barbara [2002] *Typologie des Argumentlinkings. Ökonomie und Expressivität* (studia grammatica 54). Berlin. Akademie Verlag.
- Wunderlich, Dieter [1997] CAUSE and the structure of verbs. *Linguistic Inquiry* 28: 27-68.
- Wunderlich, Dieter [2012] Operations on argument structure. In Maienborn, C./von Heusinger, K./Portner, P. [eds.] *Semantics. An International Handbook of Natural Language Meaning. Volume 3*. Berlin. de Gruyter. 2224-2259.