

# EEN MODULAIR MODEL VAN ZINSPRODUCTIE

A.S.MEYER

W.J.M. LEVELT

M.T. WISSINK

In deze bijdrage wordt een modulaair model van zinsproductie besproken. De planningsprocessen, die aan de productie van een zin voorafgaan, kunnen in twee hoofdcomponenten onderverdeeld worden: deconceptualisering (het bedenken van de inhoud van de uiting) en de formulering (het vastleggen van de linguïstische vorm). Het formuleringproces bestaat weer uit twee componenten, te weten de grammatische en fonologische codering. Ook deze componenten bestaan elk weer uit een aantal subcomponenten. Dit artikel beschrijft wat de specifieke taak van iedere component is, hoe deze uitgevoerd wordt en hoe de componenten samenwerken. Tevens worden enkele belangrijke methoden van taalproductie-onderzoek besproken.

## KEY-WORDS

taal, zinsproductie

## INLEIDING

Laten we beginnen met een gedachten-experiment. Een proefpersoon zit voor een computerscherm. Zij moet verschillende taken na elkaar uitvoeren. In de eerste conditie van het experiment verschijnt er ongeveer om de twee seconden een plaatje op het scherm, bijvoorbeeld een huis, een kopje of een konijn. De proefpersoon moet telkens zodra zij het plaatje herkend heeft, op een knop drukken. Haar reactietijd, d.w.z. het interval tussen het moment waarop het plaatje verschijnt en het moment waarop de proefpersoon op de knop drukt, wordt gemeten. In de tweede conditie verschijnen dezelfde plaatjes, maar de proefpersoon moet deze nu benoemen. Nu wordt de spreeklatentie gemeten, d.w.z. het interval tussen het moment wanneer het plaatje verschijnt en het begin van de uiting. In de derde conditie worden telkens twee plaatjes getoond, b.v. een hond en een stoel, of een banaan en een vork. De proefpersoon moet nu eenvoudige zinnen produceren, zoals „De hond staat naast de stoel”. Weer worden de spreeklatenties gemeten. Als men

dit experiment zou uitvoeren, zou men waarschijnlijk vinden dat de gemiddelde reactietijd in de eerste conditie rond de 350 ms, in de tweede rond de 600 ms en in de derde rond de 900 ms ligt.

Dit experiment is een voorbeeld van het type experimenten, dat in onze werkgroep - de taalproductie groep van het Max-Planck-Instituut voor Psycholinguïstiek - dagelijks uitgevoerd wordt. Ik geef dit voorbeeld om een eerste indruk te geven van de aard van de vraagstellingen die wij onderzoeken, en van de manier waarop wij dat doen. Een centrale vraag is deze: een spreker heeft kennelijk meer tijd nodig om een plaatje te benoemen dan het te herkennen. Maar waarvoor is die extra tijd nodig? We veronderstellen, dat deze tijd benut wordt om de uiting te plannen, en wij willen deze planningsprocessen zo precies mogelijk in kaart brengen.

Mijn voorbeeld illustreert twee aspecten van de onderzoeksmethode die wij bij voorkeur gebruiken. Ten eerste onderzoeken wij meestal tamelijk eenvoudige uitingen, zoals „de kat” of „de kleine kat staat naast de grote tafel”. Dat blijkt al moeilijk genoeg. Ten tweede worden er meestal experimenten en minder vaak analyses van bestaande text corpora of van versprekingen uitgevoerd.

## OVERZICHT VAN HET WERKMODEL

Het is bij empirisch onderzoek doorgaans nuttig om met een voorlopig model van het proces dat men wil onderzoeken, te beginnen. De functie van zo'n model is vragen te genereren die experimenteel getoetst kunnen worden. Een goed model maakt vele niet-triviale voorspellingen, die andere modellen niet maken. De uitkomsten van de experimenten laten zien of het model juist is, of vaker, waar het veranderd moet worden. Het veranderde model kan dan opnieuw getoetst worden.

In het vervolg zal ons werkmodel, de blauwdruk van het taaiproductieproces die Levelt (1989, 1995) voorgesteld heeft, besproken worden. Het model is modulair van aard. Volgens Van Dale is een moduul „een gedeelte van een computer systeem of computer programma dat als een op zichzelf staand geheel kan worden erkend". In modulaire modellen worden psychologische processen in een aantal onafhankelijke componenten onderverdeeld (Fodor, 1983). Men verklaart een proces, zoals taaiproductie, door te bepalen welke modules bij het proces betrokken zijn en hoe zij samenwerken. Een moduul is een cognitieve component die gespecialiseerd is voor een bepaalde functie. Dat houdt in, dat hij alleen op een bepaald type invoer reageert en altijd hetzelfde type uitvoer produceert. Een „hardop-lees" moduul zou bijvoorbeeld door geschreven woorden geactiveerd worden (en niet door geuren of liedjes) en altijd spraakklanken (en geen schrijfbewegingen) produceren. Een belangrijk kenmerk van modulaire systemen is dat er vaste hiërarchische relaties tussen de modules bestaan. Moduul A levert bijvoorbeeld altijd de invoer voor moduul B, maar wordt zelf niet door B beïnvloed. De informatie-overdracht verloopt in een soort eenrichtings-verkeer. Verder wordt verondersteld dat de processen binnen een moduul uiterst snel aflopen, geen of weinig bewuste aandacht vragen en door hogere cognitieve processen niet beïnvloed worden.

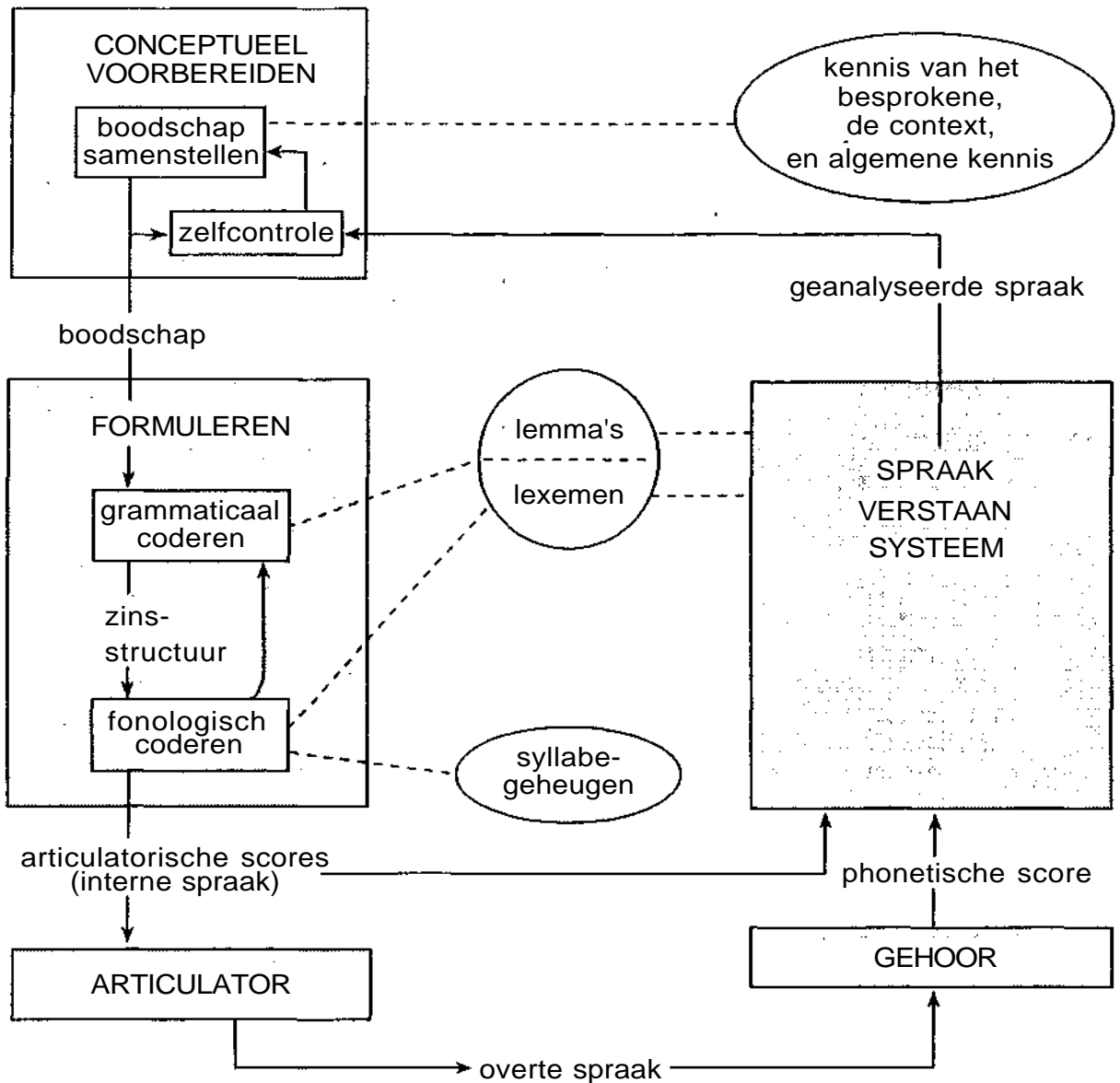
Voor taaiproductie is zo'n modulaire organisatie

om minstens twee redenen attractief. Ten eerste is zij plausibel. Spreken is een routine-klus. Sprekers vinden het soms moeilijk te bedenken wat zij willen zeggen, maar als de gedachte helder is, is de formulering (het zoeken van woorden, het opbouwen van zinnen enzovoort), geen probleem meer. Het lijkt zinvol deze routinebezigdheden aan hoog gespecialiseerde, maar betrekkelijk „domme" componenten te delegeren, die zelfstandig en betrouwbaar hun werk doen zonder een beroep te doen op hogere cognitieve processen. Ten tweede heeft zo'n model een hoge heuristische waarde, want er kan een groot aantal niet-triviale onderzoekshypothesen uit afgeleid worden.

Figuur 1 geeft een overzicht van het model. Eerst moet de inhoud van de uiting vastgelegd worden. Dit is de conceptuele voorbereiding van de uiting. Het resultaat van de conceptuele voorbereiding is een boodschap. Dan moet de boodschap een talige vorm krijgen. Dit heet formuleren. Het resultaat van dit proces is een specificatie van articulatorische bewegingen (scores), die vervolgens door de articulatoren uitgevoerd kunnen worden. Sprekers kunnen zichzelf horen en zo nodig verbeteren en daarbij zijn het gehoor en het spraakverstaansysteem betrokken. In het vervolg zullen de conceptuele voorbereiding en het formuleren nader besproken worden.

## DE CONCEPTUELE VOORBEREIDING VAN EEN UITING

De conceptuele component is geen moduul, want deze component werkt niet automatisch: voor het vastleggen van de inhoud van een uiting is bewuste aandacht nodig. De taak van de conceptuele component is het maken van een prelinguïstische boodschap. Dit is een volledige beschrijving van de inhoud van de uiting. De boodschap wordt pre-linguïstisch, voor-talig, genoemd, omdat het een conceptuele en nog geen linguïstische representatie is. Maar omdat hij de invoer van de linguïstische formulator is moet hij „verteerbaar" voor die component zijn. Daarom



Figuur 1

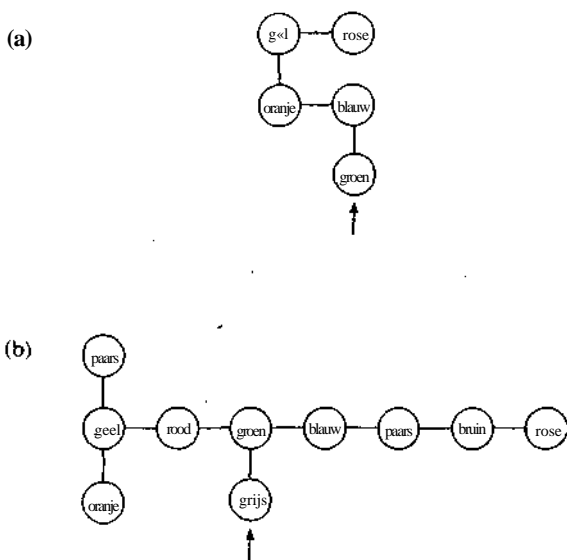
mogen er geen elementen in verschijnen die in de taal niet uitgedrukt kunnen worden. Alle informatie die nodig is om een grammaticaal correcte uiting te maken moet wel aanwezig zijn. Het Nederlands heeft bijvoorbeeld meerdere vormen van verleden tijd („ik sliep“, „ik heb geslapen“ en „ik had geslapen“). De boodschap moet voldoende informatie bevatten om tussen deze vormen te kunnen kiezen. Voor talen met een ander tempus-systeem kan meer, minder of andere prelinguïstische informatie nodig zijn. De bood-

schap moet dus afgestemd zijn op de taal van de spreker.

Hoe ontstaat een boodschap? Sprekers moeten een aantal beslissingen nemen. Eerst moet er beslist worden, dat er iets gezegd moet worden. Deze beslissing hangt van de motieven en wensen van de spreker af en van zijn inschatting van de sociale situatie. Verder moet de algemene spreekstijl vastgelegd worden, - bijvoorbeeld hoe beleefd of direct men om iets wil vragen

(„haal koffie!" of „Ik zou nu wel een kopje koffie lusten."). Er is, voornamelijk door sociolinguïsten, veel onderzoek gedaan naar de factoren waarmee sprekers rekening houden bij dit soort beslissingen.

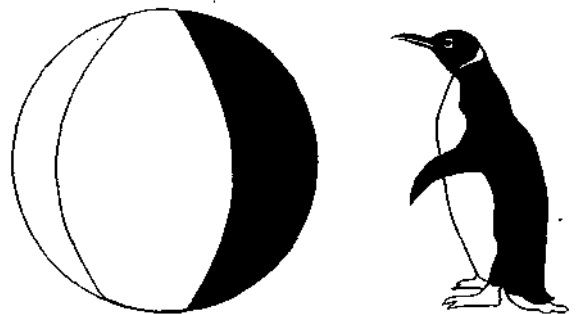
De spreker moet natuurlijk ook de inhoud van de uiting vastleggen. Deze beslissingen hangen, net als de stilistische beslissingen, van zijn doelstellingen en van de spreek situatie af. Een klant en de cassière bij een bioscoop moeten andere beslissingen nemen dan twee reizigers die de wachttijd door een gesprekje willen verkorten, of een docent die een college over de sla-export moet verzorgen. Empirisch onderzocht zijn vooral de beslissingen in betrekkelijk eenvoudige spreek situaties, zoals het beschrijven van een woonkamer (Ehrich & Coster, 1983), of van patronen zoals in figuur 2 (Levelt, 1982). De proefpersonen in Levelt's experiment moesten de patronen zo beschrijven, dat een hoorder ze na zou kunnen tekenen. In het experiment bleek, dat vrijwel alle proefpersonen op een aaneengesloten pad door de patronen „wandelden". Daarbij registreerden zij de keuzepunten die zij gepasseerd waren en waarnaar ze nog terug moesten keren. Zodra zij aan het einde van een pad aangekomen waren, sprongen zij naar het laatste keuzepunt terug en kozen een nieuw pad. Bij



Figuur 2

ieder keuzepunt kozen zij bij voorkeur eerst het eenvoudigste pad.

Naast globale beslissingen over de inhoud van de uiting moeten sprekers ook meer lokale beslissingen nemen. Een gebeurtenis kan beschreven worden als „de clown geeft de leeuw een zoen" of „de leeuw krijgt een zoen van de clown". Om tussen deze zinnen te kiezen moet de spreker vastleggen of de clown of de leeuw in het centrum van de aandacht moet staan. Voor ruimtelijke beschrijvingen moet een perspectief gekozen worden. Figuur 3 kan bijvoorbeeld beschreven worden als „de pinguïn staat naast de bal", „de bal ligt naast de pinguïn", of als „de bal ligt voor de pinguïn" (vanuit de pinguïn gezien). De keuze van een perspectief hangt af van eigenschappen van de objecten (hun grootte, of ze bewegen of stilstaan, levend of objecten zijn) en van kenmerken van de voorafgaande context. Op de vragen „waar is de clown?" en „waar is de bal?" zouden vaak verschillende antwoorden gegeven worden.



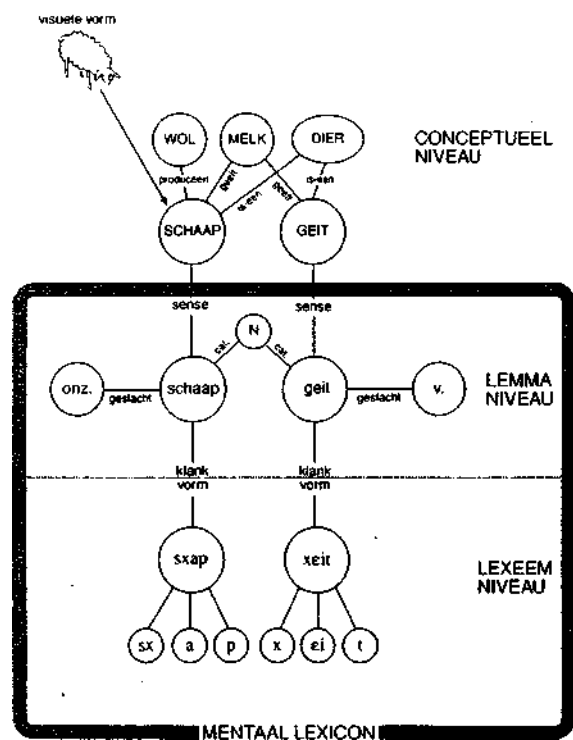
Figuur 3

## GRAMMATISCHE CODERING

De formulator zorgt ervoor, dat de boodschap een talige vorm krijgt. Dit gebeurt in twee stappen - grammatisch coderen en fonologisch coderen - die na elkaar besproken zullen worden. Om een boodschap te formuleren moeten in de eerste plaats geschikte woorden gevonden worden. Alle woorden die een spreker kent staan in zijn mentale lexicon. Bij een volwassen spreker bevat het lexicon meestal meerdere tienduizenden

woorden. Tijdens het spreken worden er per seconde zo'n twee à drie woorden uit het lexicon opgehaald.

Hoe worden de juiste woorden gekozen? Voor dit proces van lexicale toegang heeft Roelofs (1992) een mathematisch model ontworpen, dat in figuur 4 geschetst is. De knopen in de bovenste laag zijn lexicale concepten. Dat zijn de eenheden waaruit de boodschap opgebouwd is. Zo is er bijvoorbeeld een lexicaal concept voor schaap, en een ander voor geit. Geit en schaap lijken in verschillende opzichten op elkaar. Dat is daarvoor gerepresenteerd, dat beide hetzelfde type verbindingen, maar andere lexicale concepten (bijvoorbeeld „dier“) hebben. Wanneer de spreker een schaap ziet, kan het bijbehorende lexicale concept geactiveerd worden. Een actief concept spreidt activatie naar een ingang in het mentale lexicon. Zo'n ingang wordt lemma genoemd. Lexicale concepten verschillen van „gewone concepten“ doordat ze een directe verbinding tot een lemma hebben. Lemma's zijn verbonden met knopen die syntactische eigenschap-



Figuur 4

pen (zoals zelfstandig naamwoord of werkwoord) representeren. Als een lemma geactiveerd is, worden de daarmee verbonden syntactische knopen ook geactiveerd.

Vaak zijn meerdere lemma's gelijktijdig geactiveerd, bijvoorbeeld omdat de bijbehorende concepten elkaar activeren, of omdat de spreker meerdere dingen ziet of hoort. De beslissing welk lemma op een gegeven moment gekozen wordt en daarmee deel uitmaakt van de grammatische representatie, hangt in Roelofs' model af van de activatieniveaus van alle lemma's in het lexicon. De kans, dat een bepaald lemma gekozen wordt, is een functie van zijn activatieniveau in verhouding tot de som van de activatieniveaus van alle lemma's (Luce choice rule). De selectiekans van een lemma is het hoogst wanneer het lemma zelf hoog geactiveerd is en er geen andere hoog geactiveerde lemma's zijn. Semantische fouten (zoals „geit“ in plaats van „schaap“) treden onder meer dan op wanneer het correcte lemma niet voldoende geactiveerd is en/of een incorrect lemma te sterk geactiveerd is. Omdat semantisch verwante concepten elkaar activeren treden verwisselingen tussen hun lemma's vaker op dan verwisselingen tussen lemma's van niet-verwante woorden. Roelofs' model verklaart niet alleen kenmerken van versprekingen, maar heeft ook de resultaten van een groot aantal woordproductie-experimenten kunnen voorspellen.

Iedere zin heeft een syntactische structuur. Deze structuur wordt niet volledig door de lemma's vastgelegd, want bijna ieder woord kan verschillende functies en posities in een zin innemen (e.g., „De leeuw aait de aap“ vs. „De aap aait de leeuw“). Volgens de meeste theorieën van taalproductie worden er tijdens het grammatische coderen twee representaties opgebouwd: een functionele representatie en een frasestructuur (zie b.v. Bock & Levelt, 1994).

De functionele representatie beschrijft welke functies de lemma's innemen. De meest belangrijke functies zijn werkwoord, subject, direct

object en indirect object. Hoe worden de functies van lemma's vastgelegd? Iedere volzin heeft een subject. Welke functies ernaast nog te vervullen zijn, hangt van het werkwoord af. Behalve om een subject vragen sommige werkwoorden (e.g. „geven“) om een indirect en een direct object („De clown geeft de leeuw een wortel“), terwijl andere werkwoorden alleen om een direct object vragen („De leeuw verjaagt de clown“) en weer andere zonder objecten optreden („De leeuw gaapt“). Informatie over de functies die vervuld kunnen of moeten worden, wordt toegankelijk, zodra een werkwoord-lemma geselecteerd is. Welke andere lemma's de door het werkwoord gevraagde functies innemen hangt vooral af van de rollen van de bijbehorende concepten in de boodschap. Een spreker die een gebeurtenis beschrijft, ziet wie de rol van agens inneemt (d.w.z. wie een handeling uitvoert) en wie de patiëns is (d.w.z. wie een handeling ondergaat), en deze informatie is in de boodschap vastgelegd. De rollen worden bij voorkeur omgezet naar specifieke syntactische functies. De agens wordt meestal het grammatische subject, de patiëns het directe object, en de recipiëns het indirecte object.

Deze regels worden echter niet altijd toegepast. Meestal wordt het concept, dat in het centrum van de aandacht van de spreker staat het grammatische subject. Zeer vaak is dat de agens. Maar concepten in andere rollen kunnen ook gefocust worden en daarom als subject optreden (b.v. "En toen werd de arme leeuw ook nog door de aap gepest").

De volgende stap is de opbouw van een constituentenstructuur. Er zijn verschillende redenen om aan te nemen, dat de woorden niet alleen op volgorde gebracht worden, maar dat er een hiërarchische syntactische structuur opgebouwd wordt. Zo hangt de duur van een woord van zijn positie in de syntactische structuur af: woorden aan het einde van een constituent worden vaak verlengd. Bovendien markeren sprekers soms de grenzen tussen constituenten door pauzes. De geschreven zin "Jonge leeuwen en apen eten

bananen" kan op verschillende manieren in constituenten onderverdeeld worden en heeft dan verschillende betekenissen. Een spreker kan door op de juiste momenten te pauzeren en de intonatie aan te passen uitdrukken waar de constituentengrenzen liggen. Dit is uiteraard alleen mogelijk als de spreker kennis van de constituentenstructuur heeft.

Bock en medewerkers (bijv. Bock & Loebell, 1991) hebben de opbouw van de constituentenstructuur experimenteel onderzocht. In een van hun experimenten hoorden de proefpersonen zinnen die ze moesten naspreken, of ze zagen plaatjes, die ze moesten beschrijven. Sommige plaatjes konden op twee manieren beschreven worden, bijvoorbeeld als (a) "De clown geeft de leeuw een wortel" of (b) "De clown geeft een wortel aan de leeuw". In het experiment bleek dat zinnen met een voorzetselgroep ("aan de leeuw" in zin (b)) vaker gebruikt werden wanneer de laatst gehoorde zin ook een voorzetselgroep bevatte (e.g. (c) "De krokodil zwemt in de vijver") dan wanneer die zin geen voorzetselgroep bevatte ((d) "De krokodil verlaat de vijver"). De functionele structuren van (b) en (c) zijn verschillend, want in (b) geeft de voorzetselgroep de recipiëns aan en in (c) de plaatsbepaling. De bevinding dat desondanks een syntactisch correspondentie-effect optrad toont aan, dat de constituentenstructuur onafhankelijk van de functionele structuur opgebouwd wordt.

## HET TWEE-STAPPEN MODEL VAN LEXICALE TOEGANG

Zoals reeds vermeld is een lemma een specificatie van de syntactische kenmerken van een woord. Een lemma bevat geen informatie over de fonologische vorm van het woord. Deze moet in een aparte stap opgezocht worden. Hoe weet men, dat lemma's en woordvormen apart gerepresenteerd zijn en dat lexicale toegang werkelijk twee stappen - toegang tot het lemma en tot de vorm - bevat? Dit blijkt onder meer uit het bestaan van zogenaamde tipje-van-de-tong (tip-of-

the-tongue, TOT) toestanden. Een spreker in een TOT-toestand weet, dat hij een bepaald woord kent, maar kan momenteel zijn vorm niet oproepen. TOT-toestanden treden vaak bij eigennamen op, maar ook bij laag-frequente woorden. De gebruikelijke interpretatie is dat sprekers in een TOT-toestand toegang tot een lemma hebben (dat is noodzakelijk om te weten dat men een woord kent), maar niet tot de bijbehorende woordvorm. Dit betekent dat lemma en vorm onafhankelijk van elkaar gerepresenteerd moeten zijn en in twee stappen opgehaald worden. Henaff Gonon et al. (1989) hebben in een studie met een Franstalige afasiepatiënt aangetoond, dat deze patiënt bij TOT-toestanden vaak het grammatische geslacht van de gezochte woorden kende. Badecker et al. (in druk) vonden gelijksoortige resultaten in een studie naar een Italiaans sprekende patiënt. Grammaticale informatie over de gezochte woorden, hun lemma's, was toegankelijk, maar de bijbehorende woordvormen niet.

Er is ook informatie over het tijdsverloop van het ophalen van lemma en vorm van woorden. Als dit twee gescheiden stappen zijn, zou het mogelijk moeten zijn aan te tonen dat eerst het lemma en dan de vorm van een woord opgehaald worden. Dit is in een zogenaamd plaatje-woord interferentie experiment gebeurd (Schriefers et al., 1991). Proefpersonen zagen plaatjes die ze zo snel mogelijk moesten benoemen. De reactietijden werden gemeten. De meeste plaatjes werden gecombineerd met een zg. distractor. Ongeveer gelijktijdig met het verschijnen van het plaatje hoorde de proefpersoon een woord. Ze moest zich van dit woord zo weinig mogelijk aantrekken. Bij het verschijnen van het plaatje van een poema hoorde zij b.v. "tijger", "poeder" of "kerk". Natuurlijk waren de reactietijden langer voor plaatjes mét dan voor plaatjes zonder distractoren. De proefpersonen werden door de irrelevante woorden gestoord. Interessanter is het resultaat dat de reactietijden van de relatie tussen de distractor en de naam van het plaatje afhangen. Een distractor, die bij dezelfde semantische categorie hoorde als de naam van het plaatje (e.g.

"tijger-poema") stoorde meer dan een neutrale distractor ("kerk-poema"). Een distractor die in zijn vorm op de naam van het plaatje leek ("poeder-poema") stoorde daarentegen aanzienlijk minder dan een neutrale distractor. Echter vond men deze effecten alleen als de distractoren precies op het goede moment aangeboden werden. Semantische inhibitie was er alleen als de distractor vlak voor het plaatje begon, en fonologische facilitatie alleen als hij vlak na begin van het plaatje begon. Een interpretatie van dit patroon is dat het lemma van de naam van het plaatje voor de bijbehorende vorm opgehaald werd. Dit betekent, dat lexicale toegang twee stappen bevat - ophalen van het lemma en ophalen van de vorm.

## FONOLOGISCH CODEREN

De fonologische vorm van een woord kan niet als eenheid uit het mentale lexicon opgehaald worden, maar moet uit kleinere constituenten opgebouwd worden. Dit blijkt al uit het feit, dat sprekers in een TOT-toestand soms niet de volledige vorm van een woord kunnen ophalen, maar bijvoorbeeld wel weten hoe het woord begint of eindigt, of wat zijn klemtoonspatroon is. De bevinding, dat sprekers partiële informatie over een woord kunnen hebben, impliceert, dat woordvormen uit meerdere componenten opgebouwd worden.

Deze conclusie wordt gesteund door het optreden van zogenaamde sublexicale fouten. Dit zijn versprekingen waarin een deel van een woordvorm fout is. Iemand zegt bijvoorbeeld "een pappel - een appel en een peer" of "In Frankrijk zijn de legen helemaal weeg". De meeste sublexicale fouten ontstaan waarschijnlijk niet tijdens de uitspraak, maar tijdens de planning van de uiting. Dat blijkt onder meer uit het feit, dat verwisselde klanken, zoals in het laatste voorbeeld, ver uit elkaar kunnen staan. Sublexicale fouten maken aannemelijk dat woordvormen uit kleinere eenheden geconstrueerd worden. Veruit de meeste sublexicale fouten zijn

versprekingen waarin een fonologisch segment (een klinker of medeklinker), of twee naast elkaar staande segmenten fout zijn (e.g. "pleef de ganten water" i.p.v. "geef de planten water"). Er zijn zeer weinig versprekingen waarin hele lettergrepen fout zijn. Om die reden wordt aangenomen, dat woordvormen opgebouwd worden door individuele fonologische segmenten en misschien bepaalde segmentgroepen (zoals de onsets /st/ en /pr/) op te zoeken en te combineren (zie ook Meyer, 1992).

Uiteraard is een woord niet alleen een reeks segmenten, maar heeft het ook een metrische structuur. Deze geeft aan hoeveel lettergrepen het woord heeft en welke daarvan beklemtoond is. In overeenkomst met de linguïstische theorie wordt in modellen van taai-productie meestal verondersteld, dat de metrische structuur onafhankelijk van de segmentele structuur gerepresenteerd is. Tijdens het opbouwen van de woordvorm moeten daarom minstens drie processen plaats vinden: het opzoeken van de segmenten, de opbouw van de metrische structuur en een proces van combinatie waardoor segmenten aan lettergrepen verbonden worden.

Het opbouwen van een woordvorm blijkt een geordend proces te zijn, dat aan het begin van het woord begint en aan het einde van het woord eindigt. Dat blijkt onder meer uit het feit dat sprekers zich op het begin, maar niet op het einde van woorden kunnen voorbereiden (Meyer, 1990, 1991). Dit werd als volgt aangetoond: In de oefenfase van een experiment leerden de proefpersonen een aantal woordparen, zoals set (a) "touw-kabel", "poes-kater", "huis-kamer" of set (b) "graan-silo", "stoel-tafel", "maag-lever". In de tweede fase verscheen telkens het eerste woord van een paar op het scherm (bijvoorbeeld "touw" of "poes"), en de proefpersoon moest zo snel mogelijk het bijbehorende tweede woord ("kabel" of "kater") zeggen. Er waren twee types stimuli-sets. In homogene sets, zoals voorbeeld (a) begonnen alle antwoorden op dezelfde manier - bijvoorbeeld met de lettergreep /ka/. In de heterogene sets (voorbeeld (b)) begonnen zij met

verschillende lettergrepen. Proefpersonen reageerden sneller in de homogene dan in de heterogene sets. Kennelijk konden zij in de homogene sets de constante fragmenten van de woorden vooraf plannen. Ze hoefden dan voor elk nieuw woord alleen maar de tweede lettergreep op te zoeken en deze aan de eerste, die al klaar stond, te koppelen. Dit verschil tussen homogene en heterogene sets was klein wanneer de antwoorden binnen een set maar in een klank overeenkwamen en werd groter naarmate de woorden meer segmenten met elkaar deelden. Echter trad het alleen op wanneer de antwoorden in de homogene sets in de beginklanken overeenkwamen, maar niet wanneer ze bijvoorbeeld rijmde (zoals in "kerk-huis", "rat-muis", "geluid-ruis") of dezelfde tweede lettergreep hadden (zoals in "bedrijf-firma", "tijger-poema", "ziekte-reuma"). Dit maakt aannemelijk, dat woordvormen in een bepaalde volgorde, "van links naar rechts" opgebouwd moeten worden. Deze hypothese wordt gesteund door resultaten van plaatje-woord-interferentie experimenten (Meyer & Schriefers, 1991).

Wat zou het nut van dit ingewikkelde proces van fonologisch coderen kunnen zijn? Waarom worden woordvormen niet als eenheden uit het mentale lexicon opgeroepen? Een mogelijk antwoord is dat woorden in verbonden spraak vaak anders uitgesproken worden dan in isolatie. Een uiting zoals "ik werk eraan" wordt vaak uitgesproken als "ik-wer-keeraan". De laatste medeklinker van "werk" wordt aan het begin van de volgende lettergreep gezet. De traditionele linguïstische beschrijving van deze resyllabificatie is, dat eerst uit het mentale lexicon woordvormen opgehaald worden waarin de segmenten al aan bepaalde lettergrepen verbonden zijn en dat sommige segmenten vervolgens van hun oude posities naar nieuwe overgeplaatst worden. Daarentegen heeft Levelt (1992) voorgesteld dat in de lexicale ingangen de segmentele en metrische structuur van woorden los van elkaar gerepresenteerd zijn. Bij het produceren van een uiting worden eerst de metrische structuren tot grotere prosodische eenheden (fonologische



woorden) gecombineerd en dan worden de segmenten rechtstreeks aan de posities in deze eenheden verbonden. In de uiting "ik werk eraan" worden "werk" en "eraan" geclitiseerd, d.w.z. ze worden als een fonologisch woord met drie lettergrepen uitgesproken. Voor het verbinden van segmenten met lettergrepen bestaan bepaalde regels. Een regel is, dat medeklinkers zoveel mogelijk als onsets van lettergrepen gebruikt moeten worden. Daarom wordt het segment /k/, afkomstig van "werk", als onset van de tweede, en niet als slotklank van de eerste lettergreep gebruikt.

Het resultaat van het fonologisch coderen is een representatie van de vorm van de uiting. Nu moet de uiting nog gearticuleerd worden. Daarvoor moeten articulatorische commando's geselecteerd en uitgevoerd worden. Mogelijk hebben sprekers een "syllabary" of syllabenlijst, waarin voor de meest gebruikelijke lettergrepen vaste programmapakketjes klaar liggen. Voor deze lettergrepen hoeft de spreker niet telkens opnieuw te bepalen welke articulators erbij betrokken zijn en welke posities zij wanneer moeten innemen, maar hij kan een volledig geprogrammeerde routine oproepen.

## COÖRDINATIE VAN PLANNINGSPROCESSEN

Het zal duidelijk geworden zijn, dat een spreker voor iedere uiting een groot aantal planningsprocessen moet uitvoeren. Deze processen vinden tenminste gedeeltelijk na elkaar plaats. Zo moet eerst een boodschap bedacht worden, voordat de formulering kan beginnen en er moet eerst een lemma opgezocht worden, voordat de bijbehorende vorm opgebouwd kan worden. Ieder van deze processen heeft een bepaalde duur. Hoe is het mogelijk dat sprekers meestal vloeiend spreken en niet na iedere zin langdurig stil vallen om de volgende zin te plannen? Het antwoord is dat sprekers simultaan kunnen spreken en plannen. Een spreker begint met het opzetten van een boodschap. Zodra het eerste fragment daarvan

klaar is, kunnen geschikte lemma's gezocht worden. Zodra de eerste lemma's geselecteerd zijn, kunnen de bijbehorende woordvormen gezocht worden en zodra de vormrepresentatie voor het begin van de uiting klaar is, kunnen articulatorische routines geactiveerd worden en de uiting kan beginnen. Terwijl het begin van de uiting uitgesproken wordt, kan het tweede gedeelte gepland worden. Dit is mogelijk omdat de formuleringsprocessen automatisch zijn en dus nauwelijks aandacht vragen. Een consequentie van deze coördinatie van spreken en plannen is dat sprekers vaak op het moment dat ze beginnen te spreken, niet precies weten hoe hun uiting zal eindigen.

Dat sprekers werkelijk op deze manier zinnen kunnen produceren, is ook experimenteel aangetoond (Meyer, in press). In een recente serie experimenten werd weer het boven beschreven plaatje-woord-interferentie paradigma gebruikt. Maar nu verschenen er telkens twee objecten op het scherm, die beide benoemd moesten worden ("de kat en de stoel"). De distractor was semantisch verwant met het eerste woord van de uiting ("hond"), of met het tweede ("tafel"), of fonologisch verwant met een van de woorden ("kam" of "stoep") of neutraal ("fles"). Voor het eerste woord werd een semantisch en een fonologisch effect gevonden. De gemiddelde spreeklatentie was dus langer na "hond" dan na "fles" en korter na "kam" dan na "fles". Voor het tweede woord was er alleen een semantisch, maar geen fonologisch effect. De gemiddelde spreeklatentie was dus langer na "tafel" dan na "fles" of "stoep". Dit betekent, dat voor begin van de uiting betekenis en vorm van het eerste woord gekozen werden. Door een semantische distractor werd de toegang tot het eerste lemma en door een fonologische distractor de toegang tot de eerste woordvorm beïnvloed. Voor het tweede woord werd kennelijk alleen het lemma, maar niet de vorm voor begin van de uiting gekozen. De vorm van dat woord werd pas na begin van de uiting gezocht. Deze bevindingen steunen de hypothese, dat sprekers voor begin van een uiting alleen het eerste uitingsfragment in detail

plannen en de andere planningsprocessen tijdens de articulatie uitvoeren.

## BESLUIT

Hierboven werd een modulair model van zinsproductie besproken. Zinsproductie bevat twee hoofdcomponenten, te weten de conceptualisering en de formulering van de uiting. Het laatstgenoemde proces kan verder onderverdeeld worden in grammatische en fonologische codering. Boven werd geschetst wat de functie van iedere component is. Een modulair model heeft een rigiede structuur: de richting van informatieoverdracht ligt vast en loopt in zinsproductie, strikt van „boven” (conceptualisering) naar „beneden” (articulatie). Er is geen feedback van „beneden” naar „boven” en de processen binnen elke component verlopen volstrekt onafhankelijk van elkaar. Een belangrijk kenmerk van dit systeem is dat de processen binnen de formulator automatisch aflopen en geen bewuste aandacht vragen. Zo kan de spreker zich volledig concentreren op het vastleggen van de inhoud van de uiting. Deze concentratie van aandacht op een component is essentieel voor de parallelle planning van uitingen op verschillende niveaus. Terwijl een gedeelte van een uiting geformuleerd wordt, kan het volgende gedeelte al geconceptualiseerd worden. Deze paralleliteit van planningsprocessen maakt de productie van vloeiende spraak mogelijk.

## BIBLIOGRAFIE

Badecker, W., Miozzo, M., & Zanuttini, R. (in druk). The two-stage model of lexical retrieval: Evidence from a case of anomia with selective preservation of grammatical gender. *Cognition*.

Bock, K., & Levelt, W. (1994). Grammatical encoding. In M.A. Gernsbacher (Ed.), *Handbook of Psycholinguistics*. New York: Academic Press.

Bock, K., & Loebell, H. (1990). Framing sentences. *Cognition*, 35, 1-39.

Ehrich, V., & Koster, C. (1983). Discourse organization and sentence form: The structure of room descriptions in Dutch. *Discourse Processes*, 6, 169-195.

Fodor, J.A. (1983). *The modularity of mind*. Cambridge, MA: MIT Press.

Henaff Gonon, M., Bruckert, R., Michel F. (1989). Lexicalization in an amnesic patient. *Neuropsychologia*, 27, 391-407.

Levelt, W.J.M. (1982). Linearization in describing spatial networks. In S. Peters & E. Saarinen (Eds.), *Processes, beliefs, and questions*. Dordrecht: Reidel.

Levelt, W.J.M. (1989). *Speaking: From intention to articulation*. Cambridge, MA: MIT Press.

Levelt, W.J.M. (1992). Accessing words in speech production: Stages, processes and representations. *Cognition*, 42, 1-23

Levelt, W.J.M. (1995). The ability to speak: from intentions to spoken words. *European Review*, 3, 13-23.

Meyer, A.S. (1990). The time course of phonological encoding in language production: The encoding of successive syllables of a word. *Journal of Memory and Language*, 29, 524-545.

Meyer, A.S. (1991). The time course of phonological encoding in language production: Phonological encoding inside a syllable. *Journal of Memory and Language*, 30, 69-89.

Meyer, A.S. (1992). Investigation of phonological encoding through speech error analyses: Achievements, limitations, and alternatives. *Cognition*, 42, 181-211

## ARTIKEL

Meyer, A.S. (in druk). Lexical access in phrase and sentence production: Results from picture-word interference experiments. *Journal of Memory and Language*.

Meyer, A.S., & Schriefers, H. (1991). Phonological facilitation in picture-word interference experiments: Effects of stimulus onset asynchrony and types of interfering stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17, 1146-1160.

Roelofs, A. (1992). A spreading-activation theory of lemma retrieval in speaking. *Cognition*, 42, 107-142.

Schriefers, H., Meyer, A.S., & Levelt, W.J.M. (1990). Exploring the time course of lexical

access in language production: Picture-word-interference studies. *Journal of Memory and Language*, 29, 86-102.

Van Dale (1992). *Groot Woordenboek der Nederlandse Taal*. Utrecht. Van Dale Lexicographie (12e druk).

## CORRESPONDENTIEADRES

Dr. A. S. Meyer  
Max Planck Instituut voor Psycholinguïstiek  
Postbus 310  
NL 6500 AH Nijmegen  
email: [asmeyer@mpi.nl](mailto:asmeyer@mpi.nl)