

„Unpersönliche Konstruktionen“ in deutschen und japanischen populärwissenschaftlichen Zeitungstexten

Shinichi Kameyama (Hamburg)

1 Unpersönliche Konstruktionen – empirisch-textbasiert

Lassen sich Deutsch und Japanisch auf der Grundlage eines Tertiums wie „unpersönliche Konstruktionen“, einer Kategorie, die anhand (indo)europäischer Sprachen bestimmt und bislang überwiegend an diesen untersucht wurde (Siewierska 2008, 115), sinnvoll einander gegenüberstellen? – Dieser Frage möchte ich im Folgenden empirisch nachgehen, indem ich einschlägige Konstruktionen aus zwei *populärwissenschaftlichen Artikeln* – jeweils aus einer deutschen und einer japanischen Tageszeitung – auf die zu prüfende Kategorie zu beziehen versuche. Die konkreten Konstruktionen sollen bei der Analyse nicht als Einzeläußerungen isoliert, sondern in ihrem Textumfeld betrachtet werden, um auf diese Weise berücksichtigen zu können, wie die betrachteten Konstruktionen im Text eingebettet sind und wie sie im Textzusammenhang funktionieren. Eine solche *empirisch-textbasierte* Gegenüberstellung (Rehbein 2002; Hohenstein & Kameyama 2010) der beiden Vergleichssprachen soll der Suche nach neuen, kontrastiv/typologisch interessanten Ansatzpunkten für weiterführende Untersuchungen dienen – Ansatzpunkte, auf die man in einer weitgehend auf konstruierte Beispielsätze fokussierten Betrachtung noch nicht gestoßen ist.

2 Zur Textbasis

Bei den für die vergleichende Analyse herangezogenen Texten handelt es sich um sprachlich schlicht gehaltene kurze *Reportagen* mit konkretem Sachverhaltsbezug und verhältnismäßig leicht nachzuvollziehender Sachverhaltsdarstellung – um *populärwissenschaftliche Artikel* aus Tageszeitungen. Der Zweck solcher populärwissenschaftlicher Artikel besteht darin, wissenschaftliche Sachverhalte lesergerecht verarbeitet, d.h. vereinfacht, pointiert, plastisch und alltagssprachlich formuliert zu präsentieren, so dass das zu vermittelnde wissenschaftliche Wissen für eine nicht fachlich ausgebildete Leserschaft interessant und nachvollziehbar ist. Sie ermöglichen den Lesern auf diese Weise eine gewisse Teilhabe an aktuellen Entwicklungen und Diskussionen in der Wissenschaft, die ihnen andernfalls nicht ohne weiteres zugänglich wären.

Der japanische Artikel stammt aus der *Asahi Shimbun*, der deutsche aus der *Süddeutschen Zeitung* – beides überregionale Tageszeitungen mit einer wissenschaftlich interessierten, gebildeten Leserschaft. Die ausgewählten Artikel greifen gleichermaßen naturwissenschaftliche Sachverhalte mit aktuellem Bezug auf, und sind auch vom Umfang her – der japanische

Text besteht aus 50, der deutsche aus 60 Äußerungen – gut miteinander vergleichbar. Sie unterscheiden sich zunächst einzig darin, dass im japanischen Artikel (s. Anlage A) zusätzlich zum Text eine Reihe von Bildern genutzt werden, um das im Text Dargestellte weiter zu veranschaulichen. Gegenstand des japanischen Artikels (aus Platzgründen kann der Text weder als interlinear glossierte Segmentliste noch als Partiturtranskript präsentiert werden) ist eine astronomische Anlage bestehend aus mehreren miteinander synchronisierten und mobilen Radioteleskopen – das Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array, kurz ALMA, das derzeit in der Atacama-Wüste, in einer Hochebene der Anden errichtet wird. Es geht im Wesentlichen darum, wie die Teleskopanlage konzipiert ist, wie sie funktioniert und welche neuen Erkenntnisse die astronomische Forschung sich davon erhofft. Der deutsche Artikel (s. Anlage B) behandelt die Speicherung von Energie in Form von Wasserstoff. Ein technischer Lösungsansatz, der im Zuge des Übergangs von fossil-atomaren zu erneuerbaren Energien als besonders zukunftssträftig angesehen wird. Als Problem wird nicht nur die Speichertechnik selbst, die noch nicht i.S. einer großtechnischen Lösung ausgereift ist, sondern auch die nur mit vielen Verzögerungen und Wartezeiten in Gang kommende Forschungsförderung („Wasserstoff auf einfache Art zu speichern, scheitert auch an der Bürokratie“) und die eher skeptisch gegenüber dieser Forschung eingestellte Industrie dargestellt („Auf Vorschläge aus der Forschung reagiert die Industrie frostig“).

3 Konstruktionen im japanischen Artikel

3.1 Subjektlose Konstruktionen

Im japanischen Artikel fällt zunächst auf, dass eine ganze Reihe an *subjektlosen* Teiläußerungen vorkommen. Bereits die (erste) Titelzeile des Artikels (B1)(s1) weist eine solche Konstruktion auf:

(B 1)

(s1) 並んで動いて観測自在

Naran-de	ugo-ite	kansoku jizai.
nebeneinander steh-PART	sich beweg-PART	Observation ganz flexibel
Nebeneinander stehend, beweglich – Observation, ganz flexibel.		

Die (erste) Titelzeile (längs, rechts vor dem Bezugstext) besteht aus einer ‚Partizipialkette‘ (Redder 2003) („nebeneinander stehend, sich bewegend“) und einem in Schwebelage gehaltenen „Nominalprädikat“: aufeinander folgendes Substantiv und Nominaladjektiv ohne abschließende Kopula. Eine solche kompakte nicht-sententielle Form des Ausdrucks – beides Formen „partikularen sprachlichen Handelns“ (Redder 2003, 163; 2006, 135f) – ist bei Titelzeilen von Zeitungstexten durchaus gängig und auch ihrer Funktion, nämlich durch raffiniertes Aussparen von Wissen das Interesse des Lesers für den „Bezugstext“ zu wecken, angemessen und von der Form her zweckmäßig (Hoffmann 2005, 97ff).

(B 1)

(s2) 「66台で一つの目」 アルマ望遠鏡
"66-dai de hitotsu no me" ALMA bouenkyou.
"66-Anlagen ESS eins GEN Auge" ALMA Teleskop
"Ein Auge aus 66 Anlagen" – das ALMA Teleskop

Die in der (ersten) Titelzeile derart aufgebaute Spannung wird durch die Einführung des Redegegenstands in einer weiteren (zweiten) Titelzeile (quer, schwarz- und weiß invertiert, zwischen dritter und vierter Kolumne des Bezugstextes) ((s2), „Ein Auge aus 66 Anlagen‘ das ALMA Teleskop“) wieder aufgelöst. Die schlichte Abfolge von Partizipialkette und „Nominalprädikat“ in der ersten sowie der beiden Nominalphrasen in der zweiten Titelzeile ist geeignet, um stichwortartig („Ein Auge aus 66 Anlagen“, „nebeneinander stehend“, „beweglich“, „Observation“, „ganz flexibel“) beim Leser eine erste rudimentäre Vorstellung von der gesamten Anlage zu erzeugen und diese mit ihrem Eigennamen („ALMA Teleskop“) zu verbinden; der Textgegenstand, der in (s1) nicht genannt wird, wird so nachträglich und sukzessive für den Leser fassbar. Die beiden Äußerungen (s1) und (s2) kommen für sich ganz ohne finites Prädikat und konnektive Ausdrucksmittel aus, die Verbindung wird – typisch für Formen „partikularen sprachlichen Handelns“ – allein durch das unmittelbare Aufeinanderfolgen, durch Juxtaposition hergestellt (Redder 2003, 159; 170f). Gemeinsam mit den Bildern ziehen die beiden Titelzeilen die Aufmerksamkeit des Lesers auf den Bezugstext.

Die Konstruktion in (B2)(s9) weist anders als die nicht-sententielle Konstruktion in (B1)(s1) eine einfache Satzstruktur mit Kopula/Essivverb *da* auf; in der Äußerung (s9) tritt lediglich das Prädikatsnomen zusammen mit der daran anschließenden Kopula auf, auch diese Äußerung ist für sich betrachtet subjektlos:

(B 2)

(s9) アンテナの印だ
Antena no shirushi da.
Antenne GEN Zeichen COP
(Es/Das) sind Zeichen für die Antennen.

Ein phorischer Ausdruck wie *es* oder eine Objektdeixis wie *das* in der deutschen Übersetzung kommt in Äußerung (s9) im Japanischen nicht vor (daher eingeklammert). Wie in (B1)(s1) ist auch in (B2)(s9) das Subjekt zwar *satzsyntaktisch* nicht vorhanden, aber es ist hier *textsyntaktisch* problemlos rekonstruierbar; es tritt nämlich in der vorausgegangenen Äußerung – deutlich erkennbar mit Nominativpartikel „*ga*“ markiert – auf:

(B 2)

(s8) 写真の上にはあちこちに白い「○」が³ついている。
Shashin no ue ni wa achi-kochi ni shiro-i „○“ ga tsui-te i-ru.
Foto GEN oben auf TOP da-hier weiß-PRS „○“ NOM einzeichn-PART sei-PRS
Auf dem Foto sind da und dort **weiße Kreise** eingezeichnet.

Die auf dem Foto abgebildeten „weißen Kreise“ (○, in (s8)) sind also die „Zeichen für die Antennen“ von denen daraufhin in (s9) dann die Rede ist; sie sind auch in einer der Grafiken erkennbar. Die subjektlose Konstruktion im Japanischen tritt – vom Deutschen her betrachtet – anstelle einer rekurrenten Benennung, eines anadeiktischen Verweises im Textraum oder einer anaphorischen Inanspruchnahme eines zuvor versprachlichten Textgegenstandes auf. Im Japanischen ist syntaktisch betrachtet erneutes Benennen ebenso wenig zwingend wie eine deiktische Neufokussierung des in (s8) eingeführten Redegegenstands; da das Japanische über keine Phorik verfügt, kommt auch dies nicht in Betracht. Die subjektlose Konstruktion beruht darauf, dass im Japanischen Valenz nicht syntaktisch overt ist (Felix 2003). Argumentrealisierungen sind, solange sie für den Leser/Hörer aus dem Text-/ Diskurszusammenhang rekonstruierbar sind, nicht obligatorisch; sie können schlicht weggelassen werden (Zaima 2006, 1298) und werden leser-/hörerseitig über das Text-/Diskurswissen ergänzt.

Äußerung (s10) in (B3) ist eine direkte Redewiedergabe eines Mitarbeiters der „AL-MA-Initiativgruppe“, dessen Äußerung in eine Sprechsituation mit dem Journalisten ((s6)–(s9)) eingebettet ist. Dieser Zusammenhang wird durch die Aspektdeixis „konna“ (dt. „solch“) (zur Aspektdeixis s. Ehlich 1987) zu Beginn der Äußerung deutlich: In diesem Fall geht es um den Aspekt der Anordnung der Parabolantennen zu einer Gesamtfigur.

(B 3)

(s10) 「こんなふうにはパラボラアンテナを並べるんです」
 „Konna fuu ni parabola-antena o narabe-ru n des-u.“
 Solch Weise in Parabolantenne ACC aufstell-PRS NR COP.FRM-PRS
 „So stellen (wir) die Parabolantennen auf.“

Im Japanischen wird in diesem Fall anders als in der deutschen Übersetzung kein („persönliches“) *wir* wie in der deutschen Übersetzung oder („unpersönliches“) *man* – was im Deutschen auch denkbar wäre – versprachlicht. Vom Prinzip her wird auch hier mit der subjektlosen Konstruktion – wie in Beispiel (B2) – die im Japanischen gegebene Möglichkeit genutzt, aus dem Handlungszusammenhang rekonstruierbare Argumente syntaktisch auszusparen, lediglich mit dem Unterschied, dass es hierbei – vom Deutschen her betrachtet – die Sprechergruppendeixis *wir* ist, die nicht versprachlicht wird. Da es bei der dargestellten Handlung auch nicht die handlungsausführenden Aktanten sind, die eine herausragende Rolle spielen, und es im Japanischen eine Präferenz dafür gibt, das Agens vor allem dann nicht zu versprachlichen, wenn der Sprecher von sich selbst spricht (Tokunaga 1988), ist eine subjektlose Konstruktion nicht nur möglich, sondern auch geboten. Sie ist in diesem Fall die unmarkierte Form der Versprachlichung – im Japanischen sprachsystematisch der Normalfall.

Beispiel (B4) ist von der Konstruktionsweise mit (B2) vergleichbar, anders als bei (B2) ist das Subjekt allerdings nicht vorgängig versprachlicht:

(B 4)

- (s12) 「開口合成」と呼ばれる技術だ
 „kaikou-gousei“ to yob-are-ru gijutsu da.
 [„SAR-Inferometrie QUOT nenn-PASS-PRS] Technik COP
 (Es) ist eine Technik, die „SAR-Inferometrie“ genannt wird

Auch hier bedarf der Satz anders als im Deutschen keines zusätzlichen Ausdrucks wie *es* oder „das“; im Japanischen ist die Konstruktion schlicht subjektlos. Der in der morphologischen Glossierung eckig eingeklammerte Teil ist ein restriktiver Relativsatz zum Prädikatsnomen „Technik“, d.h. bei der betrachteten Teiläußerung handelt es sich lediglich um die NP zum Prädikatsnomen plus Kopula. Der Teiläußerung (s12b) geht ein weiterer etwas ausgehnter (nicht-restriktiver) Relativsatz voraus ((s12a)), in der das Prinzip der „SAR-Inferometrie“ in einfachen Worten erläutert wird. Aus Sicht des Japanischen ist ein Subjekt (*es*) für die mentale Verarbeitung nicht erforderlich; im Deutschen hingegen muss das Subjekt aus syntaktischer Notwendigkeit heraus versprachlicht werden (Graefen 1995, 87ff).

Weitere im Text vorkommende Beispiele für subjektlose Konstruktionen sind:

(B 5)

- (s14) これらを[...]最大で18.5キロの範囲に配置して巨大な一つの望遠鏡にする
 kore ra o [...]haichi sh-ite kyodai na hitotsu no bouenkyou ni s-uru.
 dies PL ACC [...] Anordnung mach-PART riesig AT einzig GEN Teleskop zu mach-PRS
 (man) ordnet diese [...] an und macht (sie) zu einem einzigen riesigen Teleskop,
- (s21) こうすると、
 Kou s-uru to,
 So mach-PRS wenn,
 Wenn (man) (es) so macht,
- (s22) 逆に最初の写真のように密集した配置にすると
 Gyaku ni saisho no shashin no you ni misshuu sh-ita haichi ni s-uru to
 Umgekehrt erst GEN Foto GEN Weise in dichte Konzentration mach-PF Formation zu mach-PRS wenn,
 Wenn (man) umgekehrt eine dichte Formation wie auf dem ersten Foto wählt,
- (s23) まるで自在に伸縮するアメーバのようだ。
 Marude jizai ni shinshuku s-uru ameeba no you da.
 Fast beliebig Ausdehnen und Zusammenziehen mach-PRS Amöbie GEN Weise COP
 (Es/Das) ist fast wie bei einer Amöbie, die sich beliebig ausdehnt und zusammenzieht.
- (s26) 生命起源迫れるか
 seimei-kigen sema-re-ru ka?
 Leben-Ursprungherankomm-POT-PRS Q
 Können (wir) den Ursprung des Lebens enträtseln?
- (s30) [...]宇宙に存在する分子の解明につながるだろう。
 [...] uchuuu ni sonzai s-uru bunshi no kaimei ni tsunaga-ru da-(r)-ou.
 Weltraum in Existenz mach-PRS Moleküle GEN Aufschluss zu führ-PRS COP-DUB
 (Dies) wird möglicherweise zu neuen Erkenntnissen über Moleküle führen, [...]

- (s41) アンテナを東京ドームの面積に拡大したとしても
 Antena o Tokyo doomu no menseki ni kakudai sh-ita to sh-ite mo
 Antenne ACC Tokyo Dome GEN Fläche auf Vergrößerung mach-PF QUOT mach-PART auch
 Auch wenn (**man**) die Antenne auf die Fläche des Tokyo Domes vergrößern würde
- (s46) アルマなら[...]明らかにできそうだという。
 ALMA nara [...] akiraka ni deki sou da to i-u.
 ALMA COND.HYP [...] transparent zu könn EVID COP QUOT sag-PRS
 ALMA, sagt (**man**), könne wohl [...] ans Licht bringen.

Das Subjekt lässt sich in nahezu allen Fällen entweder aus der gegebenen Konstellation des dargestellten Sachverhalts ((s21), (s22), (s23), (s41)) wie in (B4) oder aus dem Textzusammenhang ((s14), (s30)) rekonstruieren; gelegentlich ist ein Subjekt sogar textsyntaktisch gegeben wie in (B2).

In Beispiel (B3)(s10) oder (s14), (s21) wird die Verarbeitung des Textzusammenhangs durch die Verwendung äußerungsinitialer Objekt- und Aspektdeixis unterstützt ((s10) 「こんなふうにはパラボラアンテナを並べるんです」 (dt.: „**So** stellen (wir) die Parabolantennen auf.“), (s14) これらを最大で18・5キロの範囲に配置して巨大な一つの望遠鏡にする (dt.: (man) ordnet **diese** in einem Bereich von maximal 18,5 Kilometern an und macht sie zu einem einzigen riesigen Teleskop) oder (s21a) こうすると (dt.: Wenn man (es) **so** macht) Mittels äußerungsinitialer sprecherner Deixis „ko“ („konna“, „kore(ra)“, „kou“) wird deiktisch auf unmittelbar vorausgegangenes verwiesen und so der Zusammenhang zur zuvor versprachlichten Proposition hergestellt. Insgesamt ist die Rekonstruktion des Textgegenstands unproblematisch.

3.2 Konstruktionen mit Subjekt

Betrachtet man im japanischen Artikel die *Konstruktionen mit Subjekt*, so fällt auf, dass in diesen Konstruktionen nicht die handelnden Aktanten, sondern der Sachverhalt selbst, um den es geht, und seine Teile, nämlich das Radioteleskop, seine Bestandteile und die dadurch ermöglichte Forschung, als Subjekt versprachlicht werden. Der Effekt, der dadurch erzielt wird, ist, dass der Redegegenstand – der Sachverhalt, um den es in dem Artikel geht, deutlich in den Vordergrund gestellt wird. Das geht so weit, dass bei manchen Verwendungen wie (B6) der eigentlich unbelebte Gegenstand metaphorisch als belebtes Agens versprachlicht wird:

- (B 6) „Radiowellen-Augen“
 (s5) 「電波の目」たちは、何を見つけてくれるだろうか。
 „denpa no me“ tachi wa, nani o mitsuke-te kure-ru no da-(r)-ou ka.
 „Radiowelle GEN Auge“ PL TOP was ACC entdeck-PART geb-PRS NR COP-FUT Q
 Was werden (wohl) die „Radiowellen-Augen“ (für uns) entdecken?

Insgesamt verhält es sich also so, dass in dem vorliegenden Text durch diese Versprachlichungsweise der für den populärwissenschaftlichen Artikel wichtige Sachverhalt (die

Teleskopanlage) in Konstruktionen mit Subjekt gegenüber den handelnden Aktanten (Wissenschaftler) in subjektlosen Konstruktionen in den Vordergrund gerückt wird.

4 Konstruktionen im deutschen Artikel

Im deutschen Artikel kommen eine ganze Reihe unpersönlicher Konstruktionen mit *es* vor:

- (B 7) Konstruktionen mit *es*
- (s3) Er ist der umweltfreundlichste und sauberste Energieträger, den es gibt:
- (s6) „Wenn er doch nur nicht so leicht wäre!“, sagt der Verfahrenstechniker Wolfgang Arlt über den leichtesten Stoff des Universums, der es Forschern gerade sehr *schwer macht*.
- (s7) Birgt Wasserstoff auch noch so viel saubere Energie in sich, erzeugt er auch noch so wenig Abgase, nämlich gar keine, was *nützt es*, wenn man ihn nicht festhalten kann?
- (s15) Vor einigen Wochen *gab es* einen Hype um diesen Antrag, Autobild berichtete, die Financial Times Deutschland und die Bildzeitung stürzten sich auf Carbazol, reihenweise standen schon Journalisten in den Erlanger Uni-Labors und beobachteten ehrfürchtig Arlts Partner, den Chemiker und Leibniz-Preisträger Peter Wasserscheidt, wie er Reagenzgläser schwenkte.
- (s31) Es *vergeht* kein Monat, in dem sie nicht einen Durchbruch verkünden, nur um gleich einzuschränken, man habe nur gezeigt, dass es funktioniert, nicht wie es sich in der Praxis bewährt.
- (s33) 26 Wasserstofftankstellen *gibt es* laut der vom TÜV betriebenen Website h2stations.org schon in Deutschland, weitere sind in Planung.
- (s46) Ein attraktives Speicherverfahren ist für ihn „nicht in Sicht“, es *sei* daher nicht *zu vertreten, eines der Verfahren als Lösung zu feiern*.
- (s50) Da *geht es* schnell *um* zweistellige Millionenbeträge.
- (s51) „Wir halten uns bei Carbazol abwartend“, sagt ein Sprecher von BMW, es *gebe* „eine ganze Reihe offener technischer Fragen“.
- (s55) Arlt *geht es* aber mit seiner Forschung *um* mehr als um Autos, er berät auch Bayerns Regierung in Energiefragen.

Bei den Konstruktionen mit *es* (zur prozeduralen Bestimmung von *es* s. Ehlich 1983; zu den funktionalisierten Formen s. Ehlich in diesem Band, Graefen 1995; zu Problemen bei der

Einordnung von es im Paradigma der „Pronomen“ s. Graefen 2007) handelt es sich meist um grammatisch festgefügte Wendungen („es gibt“, „es geht um“, „es nützt“, „es vergeht“, x „macht es schwer“), in denen *es* mit den entsprechenden Verben eine feste Verbindung eingegangen ist (Graefen 1995, 88) und in dieser Verbindung die Funktion hat, „den Rahmen einer Situation, in der sich ein Prozeß ereignet [zu entwerfen]“ (Brinkmann nach Graefen 1995, 87). Der Prozess wird mit dem Symbolfeldanteil des Verbs aufgerufen. In diesen Fällen handelt es sich allgemein gesprochen um die Umsetzung *sprachinterner* Zwecke (Versprachlichung des syntaktisch erforderlichen Subjektausdrucks in besonderen Fällen) durch das genuin phorische Ausdrucksmittel; insofern lassen sich solche *es*-Verwendungen auch nicht unmittelbar auf *sprachexterne* Zwecke beziehen.

Konstruktionen mit *man* treten in dem Artikel demgegenüber nicht ganz so häufig auf, sind aber dafür in ihrer Funktion bezogen auf das betrachtete Phänomen „unpersönliche Konstruktion“ funktional markanter:

(B 8) Konstruktionen mit *man*

(s24) **Man** *brauche* nicht wie bei anderen Methoden mehrere schwer zu kontrollierende Zwischenstufen.

(s31) Es vergeht kein Monat, in dem sie nicht einen Durchbruch verkünden, nur um gleich einzuschränken, **man** *habe* nur gezeigt, dass es funktioniert, nicht wie es sich in der Praxis bewährt.

(s52) Herkömmliche Elektroautos seien deutlich „realitätsnäher“, bei ihnen *müsse* **man** nicht den Aufbau einer Infrastruktur abwarten.

(s54) Den entladenen Stoff *müsste* **man** an der Tankstelle wieder abgeben.

Bei den Konstruktionen mit *man* hat man den Eindruck, dass mit ihrer Verwendung tatsächlich eine Defokussierung, Departikularisierung (Bredel nach Bührig & Meyer 2003) des Agens einhergeht bzw. dass „die Prädikation einer Äußerung konstellationsübergreifend versprachlicht wird“ (Bührig & Meyer 2003, 27). Der Ausdruck wird insbesondere dort eingesetzt, wo Argumentationen der auftretenden Aktanten eine gewisse (diffuse) Verallgemeinerung für sich beanspruchen.

Der Sachverhalt an sich, um den es geht („Wasserstoff als Energiespeicher“) ist in dem deutschen Artikel nicht so deutlich durch spezifische Verfahren der Versprachlichung wie im japanischen Artikel (subjektlose Konstruktionen vs. Konstruktionen mit Subjekt) gegenüber den auftretenden Aktanten abgesetzt. Vielmehr wird der Leser im Laufe des Textes mit einer ganzen Reihe an verschiedenen Aktanten („Verfahrenstechniker Arlt“, „Chemiker Wasserscheidt“, „Journalisten der Autobild, Financial Times Deutschland, Bildzeitung“, „Verkehrs-

staatssekretär Bomba“, „Forscher Bendersky, Williams“, „Forscherteams aus den USA, Korea und Taiwan“, „Daimler“, „Sprecherin von Daimler“, ...) und Textgegenstand „Speicherung von Wasserstoff“ und seine Teilgegenstände („Wasserstoff“, „Druck“, „Carbazol“, „Ammonium-Boran“, ...) konfrontiert. Dabei spielen phorische und deiktische Ausdrücke für die thematische Organisation (Hoffmann 1997) eine wichtige Rolle. Auch im deutschen Artikel werden wie im japanischen unbelebte Subjekte agentiviert – so etwa in der Titelzeile („Energie auf der Flucht“). Doch anders als im japanischen wird im deutschen Artikel durch Wechsel der Subjektbesetzung der Sachverhalt aus unterschiedlichen Perspektiven erfasst.

5 Fazit

Um einschlägige Konstruktionen in den beiden Artikeln zu identifizieren, habe ich mich von vorliegenden Bestimmungen zu „unpersönlichen Konstruktionen“ leiten lassen:

Nach Nikula (2006, 913) sind „Satzstrukturen als unpersönlich [zu betrachten], wenn das Verb kein Subjekt oder wenigstens kein ‚eigentliches‘ Subjekt hat“; nach Siewierska (2008), Malchukov und Ogawa (2011) lassen sich „unpersönliche Konstruktionen“ einzelsprachübergreifend *formal* daran identifizieren, dass *ein kanonisches Subjekt fehlt*. Gemäß Keenans Subjektdefinition, auf das Malchukov und Ogawa zurückgreifen, wären „unpersönliche Konstruktionen“ insbesondere daran festzumachen, dass sie ein *nicht-referentielles, indefinites, unbelebtes, nicht-thematisches, nicht-agentives Subjekt* aufweisen oder *subjektlos* sind.

Bei einer Gegenüberstellung der Konstruktionen aus den beiden Artikeln stellt man fest, dass im japanischen Artikel eine Vielzahl an *subjektlosen Konstruktionen* verwendet werden, in denen die handelnden Aktanten im Hintergrund gehalten werden, und *Konstruktionen mit Subjekt*, in denen der im Text behandelte Sachverhalt an sich in den Vordergrund gerückt wird. Demgegenüber gehen im deutschen Artikel Verwendungen *unpersönlicher Konstruktionen* mit *man* mit einer argumentativ in Anspruch genommenen Verallgemeinerung einher, mit wechselnder *Subjektbesetzung* wird der Sachverhalt in verschiedenen Episoden, aus verschiedenen Blickwinkeln dargestellt, so dass aus den Teildarstellungen ein Gesamtbild der Forschungssituation entsteht – die Darstellungsweise entspricht übrigens auch dem ausgeprägt *eristischen* Selbstverständnis deutscher Wissenschaftskultur. Auch in dem japanischen Text gibt es Konstellationswechsel, die mit Thematisierungen und Neufokussierungen einhergehend, den Sachverhalt in seinen unterschiedlichen Facetten erscheinen lassen. Doch hat der japanische Artikel durch das dargestellte sprachliche Verfahren (gezielter Einsatz von Konstruktionen mit und ohne Subjekt) die Tendenz, die handelnden Aktanten zugunsten des Sachverhalts, um den es geht, stärker in den Hintergrund treten zu lassen. Unabhängig von der Sprache fällt eine mögliche Charakteristik populärwissenschaftlicher Artikel als Repor-

tage auf, nämlich die, dass darin nicht nur die involvierten menschlichen Aktanten, sondern gerade auch die dargestellten Sachverhalte selbst und die involvierten Institutionen als „belebte“ Agens versprachlicht werden.

Welche Probleme entstehen bei der Übertragung der bislang überwiegend an indoeuropäischen Sprachen entwickelten und diskutierten Kategorie „unpersönliche Konstruktionen“ auf das Japanische? – Bei dem Vergleich der beiden Sprachen steht man vor dem Problem, dass man Konstruktionen sehr unterschiedlicher Art in den beiden Sprachen findet, die sich aufgrund ihrer unterschiedlichen Funktionalität nicht unmittelbar einander gegenüberstellen lassen; für das Kontrastieren zweier Sprachen ist aber gerade die Funktion sprachlicher Ausdrucksmittel entscheidend (Rehbein 2002). Es scheint mir ein grundlegendes Problem der Kategorie „unpersönliche Konstruktionen“ zu sein, dass es sich hierbei funktional betrachtet um eine Sammelkategorie unterschiedlichster Konstruktionen handelt, und dass mit der Annahme, „unpersönliche Konstruktionen“ stellten den markierten Fall dar, sprachspezifische Voraussetzungen in ihre Bestimmung eingehen. „Unpersönliche Konstruktionen“ im Deutschen stehen jedenfalls in keinem eins-zu-eins-Verhältnis zu „subjektlosen Konstruktionen“ im Japanischen. Vielmehr führen sprachsystematische Unterschiede der beiden Sprachen zu völlig unterschiedlichen Ausgangssituationen für einen Vergleich bezogen auf die betrachtete Kategorie: So ist im Japanischen keine syntaktisch-overte Valenz gegeben. Da Argumentrealisierungen syntaktisch nicht obligatorisch sind, sind subjektlose Konstruktionen syntaktisch regulär möglich, üblich und relativ häufig. So ist zu fragen: Sind alle diese Konstruktionen per se „unpersönlich“? Wenn ja: Inwiefern sind diese „unpersönlichen Konstruktionen“ kategoriell den „unpersönlichen Konstruktionen“ im Deutschen vergleichbar? Wenn nicht: Woran macht man fest, ob subjektlose Konstruktionen „unpersönlich“ sind oder nicht? Am Verb lässt sich dies nicht festmachen, denn im Japanischen existiert die grammatische Kategorie „Person“ im verbalen Paradigma nicht. Umgekehrt hat das Japanische keine Phorik und verfügt damit über kein Ausdrucksmittel, das dem deutschen *es* vergleichbar wäre; es verfügt auch nicht über ein operatives Ausdrucksmittel wie *man*. All das erschwert bei einer Gegenüberstellung von Konstruktionen im Textzusammenhang einen direkten Sprachvergleich über das Tertium „unpersönliche Konstruktion“.

Die textbasierte Gegenüberstellung lässt jedoch eines deutlich werden: Im Japanischen als tendenziell „unpersönlicher Sprache“ lassen sich spezifische *Subjektbesetzungen* gegenüber unmarkierten *subjektlosen Konstruktionen* für die thematische Organisation nutzen, um den Sachverhalt, um den es im Text geht, hervortreten zu lassen. Im Deutschen als tendenziell „persönlicher Sprache“ sind demgegenüber *subjektlose Konstruktionen* eher die Ausnahme; durch „*unpersönliche Konstruktionen*“ wie durch Konstruktionen mit *man* oder („unpersönliches“) Passiv lassen sich Konstellationen in Abstraktion von konkret handelnden Aktanten

erfassen. Möglicherweise ist der Ansatzpunkt für einen Vergleich der beiden Sprachen mit dem Kategorienpaar „unpersönlich“/„persönlich“ aber (noch) nicht so besonders glücklich gewählt. Weiterführend könnte es demgegenüber sein, die „Prädikationsweisen“ (Redder in diesem Band) der beiden Sprachen nicht nur auf die sehr stark von (indo)europäischen Sprachen her gedachte Kategorie „unpersönliche Konstruktionen“ beschränkt, sondern breiter mit Blick auf Möglichkeiten und Tendenzen „sprachlicher Zugriffe“ (Redder) zu prüfen.

6 *Literatur*

- Bührig, Kristin & Meyer, Bernd (2003) Die dritte Person: Der Gebrauch von Pronomina in gedolmetschten Aufklärungsgesprächen. In: *ZfAL* 38 (2003). 5-35
- Ehlich, Konrad (1983) Denkweise und Schreibstil. Schwierigkeiten in Hegelschen Texten: Phorik. In: Sandig, B. (Hg.) *Stilistik. Band I: Probleme der Stilistik.* (Germanistische Linguistik 3-4/81). Hildesheim: Olms. 159-178
- Ehlich, Konrad (1987) so - Überlegungen zum Verhältnis sprachlicher Formen und sprachlichen Handelns, allgemein und an einem widerspenstigen Beispiel. In: Rosengren, I. (Hg.) *Sprache und Pragmatik.* Stockholm: Almqvist & Wiksell. 279-298
- Felix, Sascha W. (2003) Theta Parametrization. Predicate-Argument-Structure in Japanese. In: *Linguistische Berichte* 194. 131-152
- Graefen, Gabriele (1995) Ein Wort, das *es* in sich hat. In: *Zielsprache Deutsch* 26/2. 82-93
- Graefen, Gabriele (2007) Pronomen. In: Hoffmann, L. (Hg.) *Handbuch der deutschen Wortarten.* Berlin u.a.: de Gruyter. 657-705
- Hoffmann, Ludger (1997) Thematische Organisation von Text und Diskurs. In: Zifonun, G.; Hoffmann, L.; Strecker, B. u.a. (1997) *Grammatik der deutschen Sprache. Bd.1.* Berlin, New York: de Gruyter. 508-591
- Hoffmann, Ludger (2005) Ellipse im Text. In: Blühdorn, H.; Breindl, E. & Waßner, U.H. (Hg.) *Text – Verstehen. Grammatik und darüber hinaus.* Berlin, New York: de Gruyter. 90-107
- Hohenstein, Christiane & Kameyama, Shinichi (2010) Kontrastive Analyse Deutsch-Japanisch. In: Krumm, H.-J.; Fandrych, C.; Hufeisen, B. & Riemer, C. (Hg.) *Deutsch als Fremd- und Zweitsprache.* HSK. Berlin u.a.: de Gruyter
- Malchukov, Andrej & Ogawa, Akio (2011) Towards a typology of impersonal constructions: A semantic map approach. In: Malchukov, A. & Siewierska, Anna (eds.) 19-56
- Malchukov, Andrej & Siewierska, Anna (eds.) *Impersonal constructions. A cross-linguistic perspective.* Amsterdam, Philadelphia: Benjamins
- Nikula, Henrik (2006) Unpersönliche Konstruktionen. In: Ágel, V.; Eichinger, L. M.; Eroms, H. W.; Hellwig, P.; Heringer, H. J. & Lobin, H. (Hg.) (2006) *Dependenz und Valenz/Dependency and Valency.* HSK 25.2. Berlin, New York: de Gruyter. 913-920
- Redder, Angelika (2003) Partizipiale Ketten und autonome Partizipialkonstruktionen: Formen partikularen sprachlichen Handelns. In: Hoffmann, L. (Hg.) *Funktionale Syntax. Die pragmatische Perspektive.* Berlin, New York: de Gruyter. 155-188
- Redder, Angelika (2006) Nicht-sententiale Äußerungsformen zur Realisierung konstellativen Schilderns. In: Deppermann, A.; Fiehler, R. & Spranz-Fogasy, T. (Hg.) *Grammatik und Interaktion.* Radolfzell: Verlag für Gesprächsforschung

- Rehbein, Jochen (2002) Pragmatische Aspekte des Kontrastierens von Sprachen – Türkisch und Deutsch im Vergleich. Arbeiten zur Mehrsprachigkeit Folge B 40 (2002). Hamburg: Universität Hamburg/Sonderforschungsbereich 538 Mehrsprachigkeit
- Siewierska, Anna (2008) Introduction: Impersonalization from a subject-centered perspective. In: Transactions of the Philological Society 106:2. 115-137
- Tokunaga, Misato (1988) A paradox in Japanese Pragmatics. In: Papers in Pragmatics 2:1/2 (1988). 84-105
- Zaima, Susumu (2006) Valenzvergleich Deutsch – Japanisch. In: Ágel, V.; Eichinger, L. M.; Eroms, H. W.; Hellwig, P.; Heringer, H. J. & Lobin, H. (Hg.)(2006) Dependenz und Valenz/Dependency and Valency. HSK 25.2. Berlin, New York: de Gruyter. 1298-1303

7 *Deskriptoren für die morphologische Glossierung*

AT	Attributor
AUG	Sprechhandlungsaugment
CAUS	Kausativ
COND	Konditional
COND.HYP	Hypothetisches Konditional
CONTR	Kontrastiv
COP	Kopula/Essivverb
CVB	Konverb
DAT	Dativ
DUB	Dubitativ
ESS	Essiv
EVID	Evidential
FRM	formell/höflich
FUT	Futur
GEN	Genitiv
INS	Instrumental
LOC	Lokativ
NEG	Negation
NOM	Nominativ
NR	Nominalisierer
PART	Partizip
PASS	Passiv
PF	Perfekt
PL	Plural
POT	Potentialis
PROG	Progressiv
PRS	Präsens
Q	Fragepartikel
QUOT	Quotativ
TOP	Thema

A

WISSENSCHAFT

並んで動いて観測自在

南米チリ北部の砂漠に、巨大なパラボラアンテナが次々に運び込まれている。日米欧が建設する世界最高性能の電波望遠鏡「ALMA（アルマ）」を作るもので、その66台。標高5千メートルの高地から宇宙を見つめる「電波の目」たちは、何を発見してくれるだろうか。

東京都三鷹市にある国立天文台。ALMA推進室の斎藤正雄さんが、地球の裏側にあるアタカマ砂漠の建設地が写った衛星写真を見せてくれた。写真の上にはあちこちに白い「○」がついている。アンテナの印だ。「こんなふうにパラボラアンテナを並べるんです」

最大口径18メートル相当
一つひとつの電波望遠鏡の口径は12メートルだが、これらを最大で18.5メートルの範囲に配置して巨大な一つの望遠鏡にする。大きな電波望遠鏡としては、米フェルトリコ・アレンボロ口径305メートルのものがあるが、自然の窪地に造られたもので動か

でとらえて組み合わせ、1台の大きな電波望遠鏡のように使う「開口合成」と呼ばれる技術だ。アンテナのつひとつが目標の天体に向けてかなりの速さで首を振ることができると、驚いたことに、約100メートルあるのに特別な重面で移動させることができる。1台の移動はほん1日かかるという。一枚の衛星写真を見せられた。さっきの写真より、すさまじい配置。こうすると、合成される天体の画像がよりくっきりするとい

う。逆に最初の写真のように密集した配置にすると今度は感度が上がるといって、観測目的に応じて配置を換えることになっている。まるで自在に伸縮するアメーバのようだ。「この台が一言に一つの天体を向く。その姿は壮観ですよ」と斎藤さんは言う。

「66台で一つの目」ALMA望遠鏡

生命起源迫れるか
ALMAのような電波望遠鏡は、可視光では観測できない星と星の間を漂うガスやチリである「星間分子雲」などの観測が得意だ。ガスやチリの温度は零下160〜260度で、波長が0.1〜10センチメートルのサブミリ波またはミリ波と呼ばれる電磁波を出す。アルマはこれをとらえ、どんな分子がどこあたりにあるのかを調べられる。太陽系のような惑星

系形成や宇宙に存在する分子の解明につながるだろう。宇宙での「アミノ酸の発見も期待されている。地球上の生命の起源とされる「アミノ酸が宇宙で見つければ、生命の起源に迫ることができるかもしれない。だがミリ波やサブミリ波は、大気中の水蒸気や大気そのものに吸収されやすい。実際、アルマに似た小規模な施設が標高1300メートルの長野県・野辺山にあるが、宇宙からのサブミリ波はほとんど届かない。そのためALMAの建設地は、世界で最も乾燥した地域の一つであるアタカマ砂漠が選ばれた。標高が約5千メートルあり環境は過酷だ。

「一人住めない地を好むのが天文学です。同天文台ALMA推進室の井口聖徳教授は笑う。アルマのアンテナには世界最高の技術が使われている。電波を一点に向かって反射するよう

電波望遠鏡 ALMA(アルマ)
星や太陽系のような惑星系の誕生、有機分子などの生命に関連した物質など、可視光では見えない部分を観測できる

いろいろな天体と観測に使われる電磁波
感星状星雲、赤色巨星、星間分子雲、ブラックホール、特殊な星間雲、星-惑星形成、原始星-原始惑星系、超新星爆発、超新星残骸、パルサー

ALMAの観測範囲
ガンマ線、X線、紫外線、可視光、赤外線、サブミリ波、ミリ波、センチ波
波長 0.1Å, 1Å, 1nm, 10nm, 100nm, 1μm, 10μm, 100μm, 1mm, 1cm, 10cm, 1m
1nm(ナノメートル)は100万分の1mm、1μm(マイクロメートル)は1千分の1mm、1Å(オングストローム)は0.1nm

山頂施設(標高 約5千m)
アンテナ(直径約12m)
電波を集める
アンテナの主反射鏡(パラボラ)の皿で反射し、副反射鏡(皿の突起部分)で収束させる
宇宙からの電波
電波で分子を分析
アンテナ銀河の場合
光学望遠鏡で撮影
アンテナ内部で電波を受信し、光ファイバーでデータを集め分析
ALMA望遠鏡で合成
最大約18.5メートルの範囲に配置

国立天文台の資料を基に作製

ALMA計画には日米欧など約20カ国が参加している。総建設費は約1200億円。日本は256億円を負担。2013年には66台のアンテナがそろって本格稼働する。(田中誠一)

ALMA計画には日米欧など約20カ国が参加している。総建設費は約1200億円。日本は256億円を負担。2013年には66台のアンテナがそろって本格稼働する。(田中誠一)

B

WISSEN

Energie auf der Flucht

Wasserstoff auf einfache Art zu speichern, scheitert auch an der Bürokratie

1 Er ist der umweltfreundlichste und
2 sauberste Energieträger, den es gibt: Aus
3 Wasser entsteht er, zu Wasser wird er,
4 wenn er einen Motor antreibt. „Wasser-
5 stoff ist toll. Wenn er doch nur nicht so
6 leicht wäre!“, sagt der Verfahrenstechni-
7 ker Wolfgang Arlt über den leichtesten
8 Stoff des Universums, der es Forschern
9 gerade sehr schwer macht. Birgt Wasser-
10 stoff auch noch so viel saubere Energie in
11 sich, erzeugt er auch noch so wenig Abga-
12 se, nämlich gar keine, was nützt es, wenn
13 man ihn nicht festhalten kann? Nur
14 Druck von einigen hundert Bar oder eine
15 Temperatur von minus 260 Grad Celsius
16 bannen ihn im Tank. Professor Arlt aus
17 Erlangen möchte das jetzt ändern – mit
18 Hilfe eines Werkzeuges, das Carbazol
19 heißt. Dieses Molekül kann den Wasser-
20 stoff an sich ketten, bis er seine Energie
21 an die Brennstoffzelle abgibt und das Au-
22 to oder was auch immer damit antreibt.

23 Am liebsten würde Arlt sofort losle-
24 gen, Pilotanlagen bauen, Kosten kalku-
25 lieren, Wirkungsgrade berechnen, all die
26 Dinge, die einem Ingenieur Freude berei-
27 ten, doch er kann nicht. Der Grund dafür
28 ist ein sehr deutscher, sein Förderungsan-
29 trag beim Verkehrsministerium ist unbe-
30 antwortet, seit fast fünf Monaten schon.
31 Den davor musste er wegen Formfehlern
32 erneut einreichen. Eine halbe Million Euro
33 braucht Arlt, um Mitarbeiter einzustellen,
34 noch mal so viel Geld hat ihm die Indu-
35 strie versprochen.

36 Vor einigen Wochen gab es einen Hype
37 um diesen Antrag, *Autobild* berichtete,
38 die *Financial Times Deutschland* und die
39 *Bildzeitung* stürzten sich auf Carbazol,
40 reihenweise standen schon Journalisten
41 in den Erlanger Uni-Labors und beob-
42 achteten ehrfürchtig Arlts Partner, den
43 Chemiker und Leibniz-Preisträger Peter
44 Wasserscheid, wie er Reagenzgläser
45 schwenkte. Auch Verkehrsstaatssekretär
46 Rainer Bomba erkannte in N-Ethyl-
47 Carbazol „ein Wundermittel“. Schreck-
48 lich sei das gewesen, sagt Arlt, er habe
49 das alles gar nicht gewollt. „Bei der Eu-
50 phorie aus dem Verkehrsministerium ver-
51 stehe ich aber nicht, warum immer noch
52 nichts vorwärtsgeht.“

53 Forscher wie Leonid Bendersky sind
54 ihnen schon auf den Fersen. Der Material-
55 forscher hat am NIST, einer Forschungs-
56 einrichtung der US-Regierung, Magnesi-
57 um mit Wasserstoff getränkt und so zum

1 Speicher gemacht. Mit Mikroporen aus
2 Eisen geht das besonders schnell, weil
3 der Wasserstoff „wie auf einer Auto-
4 bahn“ zum Magnesium gelangt, erklärt
5 Bendersky. Seine Arbeit steht jedoch
6 erst am Anfang. Auf die Frage nach mög-
7 lichen Anwendungen hin murmelt er,
8 dass die Autoindustrie hoffentlich bald
9 Interesse zeigt, die Vorteile seines Pul-
10 vers lägen auf der Hand: „Es ist eine sehr
11 einfache Reaktion, die Stoffe können re-
12 cycelt werden.“ Man brauche nicht wie
13 bei anderen Methoden mehrere schwer
14 zu kontrollierende Zwischenstufen.

15 Er meint Speicherstoffe wie Ammoni-
16 um-Boran, an dem die University of

Auf Vorschläge aus der Forschung reagiert die Industrie frostig.

23 Southern California arbeitet. Zwar kann
24 das Boran rund drei Mal so viel Wasser-
25 stoff aufnehmen wie Benderskys oder
26 Wasserscheids Lösungen. Doch es ist gif-
27 tig und reagiert sogar mit Wasser. Abfall-
28 stoffe müssen herausgefiltert, zudem
29 kann die Reaktion nicht umgekehrt wer-
30 den. „Das ist ein grundlegendes Pro-
31 blem“, sagt Travis Williams, der vor kur-
32 zem einen neuen Katalysator für das Bo-
33 ran vorstellte.

34 Gleich mehrere Teams aus den USA,
35 Korea und Taiwan möchten Wasserstoff
36 in ein Gerüst aus Kohlenstoff-Atomen
37 pressen. Es vergeht kein Monat, in dem
38 sie nicht einen Durchbruch verkünden,
39 nur um gleich einzuschränken, man habe
40 nur gezeigt, dass es funktioniert, nicht
41 wie es sich in der Praxis bewährt.

42 Die Zeit läuft ihnen davon, denn die In-
43 dustrie schafft bereits Tatsachen. 26 Was-
44 serstofftankstellen gibt es laut der vom
45 TÜV betriebenen Website h2stations.org
46 schon in Deutschland, weitere sind in Pla-
47 nung. Sie betanken rund 250 Busse und
48 Autos meist mit Hochdruck-Wasserstoff.
49 Daimler baut gerade 200 Kompaktwa-
50 gen mit solchen 700-Bar-Tanks, ab 2014
51 möchte der Hersteller sie in Großserie
52 produzieren, also einige tausend Stück.
53 Das sei „zukunftsweisend“ und „absolut
54 sicher“, sagt eine Sprecherin. „Ich bin
55 kein Freund dieser Hochdrucktechnik“,
56 widerspricht Verfahrenstechniker Arlt.
57 Nirgends sonst müsse der Bürger mit so

1 hohen Drücken hantieren. Arlt erinnert
2 an die Brandanschläge in Berlin, was,
3 wenn so ein Wasserstoff-Auto darunter
4 gewesen wäre, fragt er. Carbazol explo-
5 diere nicht. Die Industrie reagiert auf sol-
6 che Einwürfe frostig. „Carbazol ist kein
7 Thema, das ist reine Grundlagenfor-
8 schung“, sagt ein Sprecher des Deut-
9 schen Wasserstoff- und Brennstoffzellen-
10 Verbands (DWV). Die Industrie teile die
11 Begeisterung der Forscher nicht. Zur che-
12 mischen Speicherung hat der Verband eine
13 Pressemitteilung herausgegeben und mit
14 „Möglichkeiten und Grenzen“ betitelt,
15 die Grenzen überwiegen darin.
16 „Schlechte Energiebilanz“, „kompliziert“,
17 „kostet Geld“, „Verunreinigungen“,
18 die Liste an Punkten, die dem Ver-
19 band nicht gefallen, ist lang. Ein attrakti-
20 ves Speicherverfahren ist für ihn „nicht
21 in Sicht“, es sei daher nicht zu vertreten,
22 eines der Verfahren als Lösung zu feiern.

23 BMW gehört zu dem Konsortium, das
24 Arlts Forschung unterstützen will, so-
25 bald das Ministerium grünes Licht gibt.
26 Wenn die sieben Firmen wollten, könn-
27 ten sie das fehlende Geld selbst beisteu-
28 ern. Vielleicht handeln sie nicht, weil sie
29 den Staat auch bei der Finanzierung der
30 Pilotanlagen an Bord wissen wollen, die
31 später ansteht. Da geht es schnell um
32 zweistellige Millionenbeträge. „Wir hal-
33 ten uns bei Carbazol abwartend“, sagt
34 ein Sprecher von BMW, es gebe „eine ganze
35 Reihe offener technischer Fragen“. Herkömmliche Elektroautos seien deut-
36 lich „realitätsnäher“, bei ihnen müsse
37 man nicht den Aufbau einer Infrastruk-
38 tur abwarten. Denn ein Carbazol-Auto
39 hätte zwei Tanks, einen mit geladenem
40 und einen mit entladener Carbazol. Den
41 entladenen Stoff müsste man an der
42 Tankstelle wieder abgeben.

43 Arlt geht es aber mit seiner Forschung
44 um mehr als um Autos, er berät auch Bay-
45 erns Regierung in Energiefragen. „Bis
46 2022 müssen wir irgendwas hinkommen
47 haben“, sagt der Verfahrenstechni-
48 ker, denn dann stellt das letzte Kern-
49 kraftwerk seinen Betrieb ein. Und die
50 überschüssige Energie aus regenerativen
51 Quellen, die an sehr heißen oder windi-
52 gen Tagen anfällt, muss irgendwo gespei-
53 chert werden. Wasserstoff wäre da nicht
54 die schlechteste Option, sagt der Ingeni-
55 eur. Wenn er doch nur nicht so leicht
56 wäre. CHRISTOPH BEHRENS