



2002

broj 11

HUMBOLTOV KLUB

SRBIJE

GLASNIK

HUMBOLDT-CLUB SERBIENS

MITTEILUNGEN

Search

JOVAN DJUKANOVIĆ
*WIE VIEL GRAMMATIK
BRAUCHT DER MENSCH?*

Search

Search

BRANISLAV TODOROVIĆ
*KLIMATIZACIJA KAO JEDNO
OD NAJZNAČAJNIJH
TEHNIČKIH DOSTIGNUĆA
XX VEKA*

Search

Search

Inhalt

Search

Imresum

S a d r Ź a j (I n h a l t)

**JOVAN DJUKANOVIĆ
WIE VIEL GRAMMATIK BRAUCHT DER MENSCH?**

3

**BRANISLAV TODOROVIĆ
KLIMATIZACIJA KAO JEDNO OD NAJZNAČAJNIJIH
TEHNIČKIH DOSTIGNUĆA XX VEKA**

14

Internet adresa prezentacije Humboltovog kluba Srbije

<http://www.avh.org.yu>

Molimo sve članove Kluba da svoje sugestije i primedbe dostave
Upravi.

GLASNIK. Izdaje Humboltov klub Srbije, Beograd.

MITTEILUNGEN. Herausgegeben vom Humboldt-Club Serbiens, Belgrad

Uredništvo (Redaktion): dr Snežana Bošković, prof. dr Jovan A. Jovanović, dr Djordje S. Kostić, prof. dr Ljubomir Maksimović, prof. dr Slobodan Savić, dr Vladimir Srdić, prof. dr Branislav Todorović

Glavni i odgovorni urednik (Chefredakteur und für den Inhalt verantwortlich): dr Djordje S. Kostić

Adresa redakcije (Anschrift der Redaktion): Humboltov klub Srbije, Filozofski fakultet, Čika Ljubina 18-20, 11001 Beograd

tel. 011/32 81 095, fax. 011/ 63 93 56

E-mail: dj.kostic@avh.org.yu; j.a.jovanovic@avh.org.yu



Jovan Djukanović

WIE VIEL GRAMMATIK BRAUCHT DER MENSCH?

Dieser Text, der als Vortrag im Humboldt-Club Serbiens in Belgrad am 29. Januar 2002 gehalten wurde, ist einer noch nicht beendeten Studie über das Konzept einer pädagogischen Grammatik des DaF für serbische Lerner entnommen. Die Studie wurde während eines von der Alexander von Humboldt-Stiftung unterstützten Forschungsaufenthaltes am Institut für Deutsche Sprache in Mannheim begonnen, wofür ich der Stiftung zum Dank verpflichtet bin.

Wie viel Grammatik braucht der Mensch? Dieser Titel des Vortrags soll als Frage verstanden werden, die nicht heute zum ersten Mal gestellt wird. Die Frage hat sich auch der Leipziger Linguist Gerhard Helbig vor 10 Jahren in einem Artikel gestellt, und 1994 hat in Dublin ein Symposium mit demselben Thema stattgefunden. Die Antworten waren sehr unterschiedlich und keine war definitiv und absolut befriedigend. Und dieser Vortrag hat solche Ansprüche nicht und soll lediglich als ein Versuch verstanden werden, eine mögliche Antwort auf dieselbe Frage zu bieten.

In den Kreisen der Fremdsprachenlerner, besonders unter den frankophonen und anglophonen Deutschlernern, herrscht die Auffassung, dass das Deutsche eine schwer zu erwerbende Sprache sei. Zahlreiche Äußerungen berühmter Persönlichkeiten über den komplizierten Satzbau oder das Verbalsystem im Deutschen sind in den Anekdotensammlungen und Lehrbüchern weltweit zerstreut; hier sei nur an die spöttischen Aussagen Mark Twains über den langatmigen deutschen Satz und über die Stellungsregeln des finiten Verbs erinnert werden. Und Oscar Wilde soll einmal gesagt haben, dass das Leben viel zu kurz sei, um Deutsch zu erlernen! Was liegt zu Grunde solcher Vorurteile? Was macht den Erwerb der deutschen Sprache so schwer? “Die deutsche Grammatik” war die häufigste Antwort der Befragten bei einer Umfrage. Also, wie viel Grammatik braucht eigentlich der Mensch beim Spracherwerb und bei der Sprachbenutzung?

Bevor man auf diese Frage eine Antwort zu geben versucht, müssen zwei Begriffe geklärt werden: Erstens, was wird unter Grammatik verstanden, und zweitens, welcher Mensch ist gemeint?

Unter Grammatik kann verstanden werden:

1) das einem Sprachsystem immanente Regelwerk, nach dem die Sprache funktioniert bzw. benutzt wird; und

2) die linguistische Beschreibung dieses Regelwerks, d.h. das Bewusstmachen der internen Organisation eines Sprachsystems für den Sprachbenutzer.

Die Grammatik als Beschreibung eines Sprachsystems (in diesem Falle des deutschen) wird weiter aufgegliedert in:

- die deskriptive Grammatik, die wissenschaftlich objektiv das Sprachsystem und dessen Anwendung zu einem bestimmten Zeitpunkt seiner Entwicklung beschreibt;

- die normative Grammatik, die auf Grund wissenschaftlichen Konsens die Normen und Regeln einer allgemeinen Standardsprache festlegt, die dann für alle Sprachbenutzer im öffentlichen Gebrauch und in der Ausbildung verbindlich sind;

- die pädagogische Grammatik, die nach pädagogischen, psychologischen und methodisch-didaktischen Kriterien aufgebaut und gegliedert und auf die Lernziele ausgerichtet ist.

Diese pädagogische Grammatik steht im Mittelpunkt unserer Auslegungen.

Und welcher Mensch wird hier in den Zusammenhang mit der Grammatik gebracht? Der Muttersprachler nicht, weil er einen anderen Zugang zur Grammatik hat, sondern der Fremdsprachenlerner bzw. – benutzer.

Der Grammatik-Begriff umfasst nicht nur die Morphosyntax, wie man es sonst üblicherweise tut, sondern schließt in sich auch das Lexikon, die Semantik und Phonologie ein. Dadurch werden die Zuordnungsbeziehungen zwischen Lauten und Bedeutungen, zwischen Ausdrucksseite und Inhaltsseite der sprachlichen Zeichen erläutert.

Eine so aufgefasste Grammatik findet auch im Deutschunterricht ihre Anwendung. Aber eine pädagogische, d.h. den Unterrichtszwecken angepasste Grammatik für den deutschen Muttersprachler unterscheidet sich von der für den ausländischen Deutschlerner. Im muttersprachlichen Deutschunterricht dient die Grammatik dem Muttersprachler zur Bewusstmachen der schon erworbenen Regularitäten des deutschen Sprachsystems, während sie im Deutschunterricht für Ausländer nur ein Mittel zur Erwerbung dieser Fremdsprache ist; auch durch sie werden dem Lerner die Sprachkenntnisse vermittelt. Die in der Kindheit erworbene Sprachkompetenz ermöglicht dem Muttersprachler die Einsicht in das Deutsche von “innen”, während der ausländische Lerner, da er die Sprachkompetenz erst zu erwerben hat, das Deutsche von “außen” betrachtet. Diese unterschiedliche Perspektive schafft auch einen differenten Zugang zur Grammatik.

Dass es ohne Grammatik keinen erfolgreichen Fremdsprachenunterricht gibt, bleibt unbestritten, denn die grammatischen Regeln generalisieren die einzelnen sprachlichen Erscheinungen und ermöglichen dadurch einen effektvollen Fremdspracherwerb. Es geht nur um die Stellung der Grammatik im

Lernprozess. Im grammatikorientierten Fremdsprachenunterricht in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts spielten die Grammatik und der Wortschatz der geschriebenen Sprache die entscheidende Rolle. In den Sechzigerjahren ändern sich die Lernziele und mit ihnen verliert die Grammatik ihre dominante Position; man wendet sich im Fremdsprachenunterricht der oberflächlichen Kommunikation der gesprochenen Sprache mit möglichst wenig Grammatik. Erst später, gegen Ende des 20. Jahrhunderts, unter dem Einfluss der Interkulturalität, kamen die Fremdsprachenlerner zur Einsicht, dass sie eine umfassende sprachliche, kommunikative und interkulturelle Kompetenz benötigen, die sie in die Lage versetzt, in den unterschiedlichen kommunikativen Situationen sich erfolgreich mit Sprechern anderer Sprachen zu verständigen. Dabei musste auch der Grammatik eine bedeutendere Position im Lehr- und Lernprozess eingeräumt werden.

In Bezug auf die muttersprachliche Grammatik müssen Begriffe und Regeln in Fremdsprachen-Grammatiken immer in expliziter Form dargestellt werden. Sie müssen auch leicht zugänglich und übersichtlich geordnet sein, und sie sollten, soweit sie sich an spezifische Adressaten wenden, kontrastiv sein. Im Lernprozess wird die Fremdsprache (in unserem Falle das Deutsche) ständig mit der Muttersprache des Lerners (hier: dem Serbischen) konfrontiert, und der Lerner entdeckt, bewusst oder unbewusst, Ähnlichkeiten und Unterschiede in beiden Sprachen. Was "leicht" und was "schwierig" in der deutschen Grammatik ist, hängt von der Ausgangs- bzw. Muttersprache der Lerner (also dem Serbischen) ab. Demzufolge gibt es keine gute gemeinsame/allgemeine deutsche Grammatik für Ausländer (Die von Helbig/Buscha verfasste "Deutsche Grammatik für den Ausländerunterricht" hat die Mängel einer solchen einheitlichen Grammatik offen gelegt), sondern sinnvoll sind nur jene deutschen Grammatiken, die auf die jeweilige Muttersprache der Lerner abgestimmt sind. Also, eine deutsche Grammatik für finnische Lerner muss anders konzipiert sein als die für spanische oder serbische Deutschlerner.

Wie viel Grammatik man braucht, hängt unter anderem auch von dem Lernziel ab.

Der kommunikativ orientierte Deutschunterricht stellt in den Mittelpunkt seiner Lernziele den Erwerb der kommunikativen Kompetenz, d.h. der Fähigkeit, sich mit dem Gesprächspartner auf Deutsch zu verständigen. Dabei übersieht man sehr oft die Tatsache, dass die Kommunikation nicht nur die Produktion von Äußerungen umfasst, was man fälschlicherweise unter kommunikativer Fertigkeit versteht, sondern auch die Rezeption von Äußerungen anderer an der Kommunikation Beteiligten. Mit anderen Worten: Die Kommunikation hat eine aktive, produktive und eine passive, rezeptive Seite. Folglich müssen nicht nur die Fertigkeiten des Sprechens und Schreibens (also die Produktion), sondern auch die Fertigkeiten des Hörens, Lesens und Verstehens (die Rezeption) angeeignet werden. Der Deutschlerner muss die entsprechende Menge an Grammatik erwerben, die ihn zu all diesen Fertigkeiten befähigt. Aber diese Menge an Grammatik ist auf die zwei Seiten der Kommunikation ungleichmäßig verteilt.

Für die Produktion von sprachlichen Äußerungen beim Sprechen und Schreiben reicht ein weniger umfangreiches Inventar an grammatischen Mitteln als für die Rezeption beim Hören und Lesen. Die Sprecher, also Sprachproduzenten, können selber entscheiden, welche grammatischen Mittel sie verwenden werden. Man kann wohl sagen, dass sich der Mensch als Sprecher seiner "subjektiven" Grammatik bedient; er greift also nach jenen Strukturen, deren grammatische Form er gut beherrscht, und meidet jene, die ihm nicht geläufig sind. Es geht hier um eine bewusste Auswahl und Verwendung des grammatischen Stoffes, um eine, sozusagen, reduzierte Grammatik. Genauso steht es mit dem Wortschatz: Der Sprachbenutzer wählt bei der Produktion von Äußerungen nur die Vokabeln, mit denen er vertraut ist. Man kann also daraus folgern, dass der Spracher als aktiver Teilnehmer an der Kommunikation eine verringerte, dem Grad seiner erworbenen Kompetenz angepasste Grammatik braucht.

Als Hörer, d.h. als Rezipient ist der Mensch einer ihm unbekanntem Menge an Grammatik ausgesetzt. Er muss viel mehr grammatisches Wissen besitzen und mit einem größeren Bestand an grammatischen Phänomenen zurecht kommen, damit er fremde, unvorhergesehene Äußerungen verstehen kann. Anders gesagt: Als Hörer oder Leser (als passiver Sprachteilnehmer) weiß der Mensch nicht, wie viel Grammatik auf ihn zukommt. Deshalb ist der Bedarf des Rezipienten an Grammatikkenntnissen viel größer und sein grammatisches Wissen muss umfangreicher und in anderer Weise strukturiert sein, damit er es sinnvoll nutzen kann. Wenn die Sprachvermittlung auf die Rezeption, d.h. auf den Erwerb von Hör- und Leseverstehen ausgerichtet ist, dann soll die Grammatik viel mehr Platz im Curriculum und im Unterricht einnehmen. Das kann z.B. geschehen, wenn Deutsch als zweite Fremdsprache in der Schule angeboten wird.

Der kommunikativ orientierte Deutschunterricht, wie sehr er auch den Sprachgebrauch als menschliches Handeln betrachtet, das in einer sozialen Umgebung und in einer konkreten Sprechsituation vollzogen wird, kommt ohne Grammatik nicht aus, und sie darf nicht nur als ein notwendiges Übel verstanden werden. Denn die in der Grammatik festgelegten Regeln verallgemeinern die einzelnen sprachlichen Formen und schaffen Ordnung im sprachlichen Material. Es ist eine falsche Alternative: grammatische Regeln oder kommunikativer Deutschunterricht. Es geht eigentlich nur um die Quantität des grammatischen Stoffes. Dabei muss hervorgehoben werden, dass hier vom gezielten und methodisch-didaktisch organisierten Spracherwerb die Rede ist. Bei einem ungesteuerten Spracherwerb während eines längeren Aufenthaltes in einem deutschsprachigen Land wird das Regelsystem des Deutschen, wie dürftig es auch sein mag, auf eine Weise angeeignet, die dem frühkindlichen Spracherwerb nahe steht. Da kommt die Grammatik in einer rudimentärer Form vor, und das Vokabular steht unter einem starken dialektalen, lokalen und fachsprachlichen Einfluss. So entstand das, was man als "Gastarbeiterdeutsch" oder "Foreigner-

Talk” nennt, eine Art Pidgin-Sprache, die man den ausländischen Arbeitnehmern und deren Angehörigen im deutschen Sprachraum zuschreibt.

Wenn man von einem sehr beschränkten Wortschatz und vom Einfluss der Muttersprache des Ausländers absieht, könnte man als allgemeine Hauptmerkmale der Grammatik des Gastarbeiter-Deutsch folgende Erscheinungen aufzählen:

- Schwund des Artikels, der Subjektpromina, der Kopula- und Hilfsverben;
- Schwund der Deklination als Mittel zur Realisierung von syntaktischen Beziehungen im Satz;
- Fast allgemeiner Gebrauch der Endung *-e* bei den Adjektiven und Determinativen (*ein kleine Kind; Meine Mann ist kranke* usw.);
- Verallgemeinerung einer bestimmten Verbform (gewöhnlich des Infinitivs);
- Der ausnahmslose Gebrauch der *du*-Anrede;
- Endstellung des Verbs; und
- Verallgemeinerung von *nix* für *nicht* und *nichts*.

Dazu einige Beispiele:

- *der arbeiten mehr mit Kopf*
- *ich fahre Espania zwei Wochen*
- *deine Sohn viel dumm*
- *Kind alles in der Türkei geboren*
- *aber ich nix verstehen*
- *ich auch bisschen mehr trinken*
- *im Momento ich möchte bleiben hier*
- *du das verkaufen?*

Und zuletzt ein Beispiel des Missverständnisses im Dialog mit dem Arzt:

der Arzt: - *Du allergisch?*

der Patient: - *Ich nix allergisch, ich türkisch.*

Das sind alles Aufzeichnungen von authentischen Äußerungen ausländischer Arbeiter in Deutschland. Aber merkwürdigerweise bedienen sich auch die deutschen Muttersprachler einer solchen stark reduzierten Grammatik in der Kommunikation mit den Gastarbeitern (Denken Sie nur an die oben erwähnte Anrede des deutschen Arztes an den ausländischen Patienten: *Du allergisch?*), so dass sich manche Soziolinguisten die Frage stellen: Ist das eigentlich nur das Gastarbeiter-Deutsch, oder aber auch die Vorstellung der deutschen Muttersprachler, wie die ausländischen Arbeitnehmer deutsch sprechen würden? Als Erklärung dafür könnte man bemerken, dass die deutschen Muttersprachler in der Kommunikation mit den ausländischen Arbeitnehmern dieselbe Sprechweise verwenden, weil sie spontan davon ausgehen, dass die Ausländer als Rezipienten über eine genauso dürftige und reduzierte grammatische Kompetenz verfügen, wie sie sie als Sprachproduzenten gezeigt haben. Also, die Grammatik des Gastarbeiter-Deutsch gilt sowohl für die passiven wie auch für die aktiven Sprachteilnehmer, sowohl für die Sprachproduktion als auch für die Sprachrezeption. Eine solche grammatische Ausdrucksweise, die auch für das Pidgin-English typisch ist, hat vor 65 Jahren der Amerikaner Bloomfield

folgendermaßen definiert: Diese Pidgin-Sprache sei ein Kompromiss zwischen der Sprachvarietät eines Fremdsprachlers und der Varietät eines Muttersprachlers von der Sprachvarietät des Fremdsprachlers, wobei beide Seiten unvollständig die Reproduktion des anderen wiedergeben.

In den oben angeführten Beispielsätzen im Gastarbeiter-Deutsch sind das Fehlen von Satzgliedern, die Fehler in der Gliedstellung und andere morphologische Mängel festzustellen. Aber trotz dieser ernsthaften Verstöße gegen die grammatischen Regeln sind alle diese Äußerungen verständlich; sie gefährden nur teilweise die Kommunikation. Daraus könnte man schließen, dass man mit einer stark reduzierten, oft fehlerhaften Grammatik sich verständigen könnte, was, und das soll hier nochmals wiederholt werden, nur bei einem ungesteuerten, spontanen Spracherwerb möglich wäre. Im Dialog kommt es oft zu Reduzierungen und Auslassungen, die systemgrammatisch nicht zulässig sind, aber pragmatisch und kommunikativ als akzeptabel gelten; z.B. auf die Frage:

- *Hast du die Miete gezahlt?*

kann geantwortet werden:

- *Hab' ich.*

Daraus folgt, dass es neben grammatischen auch kommunikative Regeln gibt, die miteinander oft nicht übereinstimmen. Wenn z.B. auf die Frage:

- *Können Sie mir sagen, wie spät es ist?*

geantwortet wird:

- *Ja, ich kann es Ihnen sagen.*

dann ist die Antwort zwar grammatisch korrekt, aber sie verletzt die kommunikativen Regeln. Denn der so formulierte Fragesatz fordert hier als Erwiderung die Angabe über die konkrete Uhrzeit. Der Fragesatz ist hier nur als Aufforderung oder Bitte und keinesfalls als Frage zu verstehen.

Wie eben gezeigt wurde, gibt es Äußerungen, die grammatische Fehler enthalten, aber die trotzdem verständlich und kommunikativ akzeptabel sind. Und umgekehrt, es kommen grammatisch vollkommen korrekte Äußerungen vor, die in bestimmter kommunikativer Situation ganz unverständlich, ja sogar missverständlich sein können.

Es ist schon vorher gesagt worden, dass jeder Mensch, der eine Fremdsprache spricht, über seine eigene "subjektive" Grammatik verfügt; er gebraucht nur jene grammatischen Regeln, die er gut kennt, und meidet Strukturen, deren Regeln ihm nicht vertraut sind. Der Umfang der von solchem Sprecher verwendeten Grammatik entspricht dem Niveau seiner Kenntnisse der "allgemeinen" Grammatik, aber auf jeden Fall ist die Menge seiner Grammatikkenntnisse geringer als die normative Grammatik. Jetzt stellt sich aber die Frage: Wie gering darf diese individuelle, "subjektive" Grammatik sein, damit die Äußerungen des Sprechers vom Hörer/Leser bzw. Rezipienten noch akzeptabel und verständlich sind? Wie hoch oder wie niedrig liegt die Schwelle der Akzeptabilität von Äußerungen? Wo verläuft die Grenze zwischen grammatischer Korrektheit und kommunikativer Verständlichkeit sprachlicher Strukturen? Wie wird die

kommunikative Relevanz einer grammatischen Regel festgestellt und wie wird der Punkt bestimmt, wo ein grammatischer Fehler die kommunikative Verständlichkeit gefährdet, ja sogar unmöglich macht? Würde man eine präzise Antwort auf diese Fragen, so könnte man die Grenze einer solchen Grammatik ziehen, und es würde nicht schwer sein, sie zu gestalten und in den Prozess der Sprachvermittlung einzubauen. Das Minimum an grammatischem Stoff ist nicht für alle Lernziele in der Sprachvermittlung gegeben und kann für jede kommunikative Situation nicht gemeinsam sein. Aber eines bleibt festgesetzt: Ohne Grammatik kann die deutsche Sprache weder vermittelt noch erworben werden. Dabei darf man aber nicht ins andere Extrem gehen und die Grammatik zum Selbstzweck machen. Denn Grammatik als Selbstzweck zu betreiben wäre wohl eher eine Gefährdung als eine Erleichterung des Spracherwerbs. Aber wie trifft man das richtige Maß? Man müsste, meines Erachtens, in einer pädagogischen deutschen Grammatik zuerst das Allgemeine, Universale und von der Sprachtheorie Abhängige und das einzelsprachlich Spezifische auseinanderhalten. Die zu erwerbende Fremdsprache, also hier das Deutsche, und die Ausgangssprache (das Serbische) weisen nämlich in einigen Strukturen und grammatischen Regeln Gemeinsamkeiten, die dann in einer pädagogischen Grammatik nicht besonders beachtet werden müssen. Außerdem gibt es auch in der Grammatik festgestellte Erscheinungen, die nicht nur im Deutschen vorkommen, sondern sie existieren in einer Anzahl von anderen Sprachen desselben Kultur- und Zivilisationskreises, haben also universalen Charakter. Sie müssen im Prozess der Sprachvermittlung ebenfalls nicht in den Vordergrund gestellt werden. Und drittens, man soll das Sprachtheoretische vom Unterrichtsrelevanten trennen und als zweitrangig betrachten. Ich möchte das an einigen Beispielen veranschaulichen.

In den folgenden Sätzen sind verschiedene Fehler gemacht worden:

- (a) – *Er schlafte die ganze Nacht.*
- (b) – *Sie besucht am Abend.*
- (c) – *Er stirbt manchmal.*

Im ersten Satz geht es um einen morphologisch-formalen Fehler, weil ein starkes Verb schwach konjugiert wird. Im zweiten Beispielsatz (*Sie besucht am Abend*) handelt es sich um einen syntaktisch-funktionalen Fehler, weil die Valenz des Verbs *besuchen* nicht beachtet bzw. nicht gesättigt wurde: Die Leerstelle für eine obligatorische Akkusativergänzung (Akkusativobjekt) blieb unbesetzt. Und im dritten Satz wurde ein semantischer Fehler begangen, denn die Bedeutung des Verbs *sterben* ist mit der Bedeutung des Adverbs *manchmal* inkompatibel.

Die morphologisch-formalen Regeln, die in unserem Beispielsatz verletzt wurden, gehören unbedingt zu dem Minimum einer Grammatik, ohne das kein richtiger Spracherwerb möglich wäre. Die syntaktisch-funktionalen Regeln könnten insofern für den Spracherwerb von Bedeutung sein, wenn sich die Formen der Ergänzungen (oder Objekte) der Zielsprache von denen in der Ausgangssprache unterscheiden, wie zum Beispiel beim Verb *begegnen*, das im Deutschen eine Dativ-

und die serbische Entsprechung eine Akkusativergänzung fordert. Die semantischen Regeln, gegen die der dritte Satz verstößt, sind von sekundärer Bedeutung, weil sie logisch universal sind, und ein normaler Sprecher würde einen solchen Fehler kaum machen. Derselben Erscheinung begegnen wir auch bei der semantischen Verträglichkeit von Subjekt, Prädikat und Objekt im Satz: Verben wie *denken*, *sprechen*, *lügen* können als Täter oder Subjekte nur Menschen haben, aber bei den Verben *verkaufen*, *kaufen*, *schenken* können, auf dem heutigen Stand der Menschenrechte im europäischen Kulturkreis, Menschen als Akkusativergänzungen, also als Objekte fast unmöglich vorkommen; man kann also Menschen weder kaufen noch verkaufen oder verschenken! Zu den Gemeinsamkeiten in der Ziel- und Ausgangssprache gehören unter vielen anderen Erscheinungen auch die Zweideutigkeit der Satzglieder und deren Vermeiden durch Verschiebung dieser Glieder. Dazu ein scherzhaftes aber authentisches Beispiel:

- *Die Dame wollte das Kleid im Schaufenster anprobieren.*

Ist die Präpositionalgruppe *im Schaufenster* als Attribut zum Nomen *Kleid* zu verstehen, oder wird sie als Lokalangabe zum Verb *anprobieren* interpretiert? Eine Verschiebung der Satzglieder würde diese auch im Serbischen identische Zwifältigkeit beseitigen:

- *Die Dame wollte das Kleid, das im Schaufenster lag, anprobieren.*

Jetzt klingt der Satz ohne zweifelhafte Hintergedanken!

Also, Gemeinsamkeiten solcher Art müssen nicht zu dem obligatorischen Inventar einer Grammatik gehören.

Die Einteilung des Wortschatzes in Wortklassen, der man in den meisten Grammatiken begegnet, ist nicht einheitlich und beruht auf dem theoretischen Modell, das der jeweiligen wissenschaftlichen Grammatik zu Grunde liegt. Die Überzeugung von der Richtigkeit dieser oder jener Klassifikation soll ohne Belang für den Deutschunterricht bleiben. Denn es geht ja um die Vermittlung von Sprache und nicht um die Demonstration von grammatischen Theorien! Die traditionelle Grammatik betrachtet z.B. die Konjunktionen als eine einheitliche Wortklasse und behandelt die Zahlwörter als eine autonome Wortklasse. Eine neuere Klassifikation dagegen unterscheidet zwei selbstständige Wortklassen der konjunkionalen Wörter: die Konjunktoren und die Subjunktoren. Und die Klasse der Zahlwörter wird aufgelöst und in andere, morphosyntaktisch verwandte Klassen, vor allem die Adjektive, eingegliedert. Außerdem, aus der Klasse der Pronomina ist die Gruppe der Begleiter der Substantive ausgesondert und als autonome Klasse der Artikelwörter gebildet. Es gibt noch Klassifikationen, die nach anderen, mehr oder weniger überzeugenden Kriterien durchgeführt wurden, aber diese und ähnliche sprachtheoretische Fragen sollten eine pädagogische Grammatik des DaF nicht belasten. Am sinnvollsten scheint ein eklektisches Verfahren, das die Vorteile der traditionellen Grammatik z.B. in der Morphologie, und die Valenztheorie in der Syntax vereinigt, wobei es die Darlegung des grammatischen Stoffes gar nicht beeinträchtigt.

Wenn man die Grammatik von den sprachlichen Gemeinsamkeiten und Universalien befreit und auf die Beschreibung der theoretischen Grundlage verzichtet, bleibt jener wesentliche Kern der grammatischen Struktur übrig, der vermittelt und erworben werden muss. Und was bildet diesen Kern, der eine mögliche Antwort auf die im Titel des Vortrags angeführte Frage sein könnte?

Der Mannheimer Linguist Ulrich Engel präsentierte in seinem Beitrag zu *differentiae specifica* von Muttersprachen- und Fremdsprachengrammatik des Deutschen eine Liste von hierarchisch geordneten grammatischen Schwerpunkten, die, wie ihm scheint, weitgehend universell gültig sei. Diese Liste beinhaltet:

- die Wortstellung, vor allem Verbstellung;
- Flexion der adjektivischen Attribute hinsichtlich Genus, starker vs. schwacher Flexion;
- Valenz der Verben;
- Rektion der Präpositionen;
- Konjugation;
- Kongruenzprobleme;
- Infinitivkonstruktionen;
- Indirekte Rede.

Diese Liste ist zugleich die Liste der häufigsten Fehler, die ein Deutschlerner macht. Es handelt sich hier um überwiegend syntaktische Erscheinungen, die mit der Kombinatorik der Wortgruppen und Satzglieder verbunden sind: z.B. die Wortstellung, die Valenz der Verben und Präpositionen und die Kongruenz. Eine besondere Stellung nehmen die Infinitivkonstruktionen als Substitute für die Nebensätze ein. Auffallend ist, dass in der Morphologie nur die Deklination der Adjektive und bei der Konjugation nur die Perfektbildung und die Formen von Verben mit trennbaren Präfixen erwähnt wurden. Wenn man eine Prioritätenliste der Schwerpunkte einer deutschen Grammatik für serbische Lerner erstellen würde, dann müsste sie folgendermaßen aussehen:

1) die Morphologie

- der Verbalkomplex mit der Zweiteiligkeit der Verbformen: trennbare Präfixe, das Perfekt mit den zwei Hilfsverben, das Modalverb-Gefüge, das Passiv und andere zusammengesetzte Formen und die damit verbundene Satzklammer, die so typisch für den deutschen Satz ist. An dieser Stelle könnte man eine Äußerung von Mark Twain erwähnen: Er soll einmal gesagt haben, dass der deutsche Satz einem Taucher ähnlich sei, der an der amerikanischen Küste in den Atlantik taucht und an der europäischen Seite auftaucht mit dem Präfix im Munde!

- der nominale Bereich: Das Fehlen eines ausgebauten Kasussystems der Nomina wird ersetzt durch die Verlagerung der Kasusmarkierung vom Nomen selbst auf seine Begleiter (die Artikelwörter und die Adjektive), was eine feste Position dieser Begleiter zur Folge hat (z.B. *meinem Bruder* – *meinen Bruder*, ein Positionswechsel ist ungrammatisch). Die Bedeutung der Präpositionalgruppen für die Ausdrucksmöglichkeiten der instrumentalen oder lokalen Beziehungen

an Stelle von fehlendem Instrumental und Lokativ. (z.B. *im Zimmer – ins Zimmer; mit Bargeld zahlen – im Serbischen im Instrumental*). Dazu gehören auch die nominalen Komposita mit den internen Beziehungen ihrer Bestandteile (z.B. *Jägeranzug* - ein Anzug, den Jäger tragen vs. *Jägerschnitzel* – Schnitzel nach Jägerart zubereitet).

- die Artikelwörter als Träger der Flexionsmerkmale auch für die Nomina, mit denen sie verknüpft sind; genusdifferenter Singular gegenüber dem genusneutralem Plural (*der/die/das – die*).

- die Adjektive: ihre neutrale Form in der Funktion der Verbangaben (*laut singen*); Deklination, die von dem Vorkommen der Artikelwörter determiniert wird und nicht von der Opposition: bestimmt – unbestimmt (*der gute Freund – mein guter Freund*).

- die Pronomina: die Personalpronomina als Anredeformen; die distanzierte Anrede *Sie*, die formgleich mit der 3. Person Plural ist; der personenbezogene reflexive Gebrauch der Personalpronomina der 1. und 2. Person.

- die Subjunktionen oder unterordnende Konjunktionen und deren Einfluss auf die Endstellung des Verbs in den Nebensätzen.

2) die Syntax

- die Wortgruppen und die streng geordnete Reihenfolge der Elemente innerhalb der Wortgruppen: Nominalphrasen (*das kleine Haus auf dem Berg* vs. *na bregu kuća mala* im Serbischen), Pronominalphrasen (*sie aus Berlin, du Faulpelz*), Adjektivphrasen (*streng vertrauliche Informationen*) und Präpositionalphrasen.

- der einfache Satz, vor allem die Verbstellung (Erst- und Zweitstellung) und die Satzmodelle, die mit der Verbvalenz verbunden sind.

- der komplexe Satz: die Endstellung des Verbs bei den eingeleiteten Nebensätzen; der Infinitivsatz vs. Nebensatz – die Austauschbedingungen (wann ein Nebensatz durch einen Infinitivsatz austauschbar ist). Stellungsregeln der Teilsätze im komplexen Satz, z.B. der vorangestellte Nebensatz.

Diese auf das Wesentliche reduzierte Liste von Schwerpunkten einer Lerner-Grammatik des DaF sollte zugleich auch eine mögliche Antwort auf die am Anfang gestellte Frage über die Quantität des grammatischen Stoffes sein, der für einen befriedigenden Spracherwerb nötig ist. Diese Antwort ist und kann nicht eindeutig und mathematisch genau abgewogen sein. Wie viel Grammatik ein Deutschlerner braucht, hängt von einigen Faktoren ab. Vor allem von dem Lernziel, von der Dauer und der Intensität des Lernprozesses und von der Strategie und Technik der Sprachvermittlung und des Spracherwerbs.

Zusammenfassend und abschließend ließe sich Folgendes sagen:

- 1) Ohne Grammatik gibt es weder einen erfolgreichen Deutschunterricht noch verwendbare Deutschkenntnisse. Sogar beim spontanen, ungesteuerten Spracherwerb ausländischer Arbeitnehmer und bei deren dürftiger Sprachkompetenz, die eine mühsame und mit Missverständnissen belastete

Kommunikation im Alltag kaum ermöglicht, existiert doch eine äußerst reduzierte Grammatik, derer sich die Sprachbenutzer nicht bewusst sind. Deshalb ist es völlig falsch, die Grammatik in einem kommunikativ orientierten Deutschunterricht als überflüssig zu betrachten.

2) Die Grammatik darf nicht lediglich als eine Liste von Regeln aufgefasst und streng vom Lexikon als einem Inventar von Bedeutungen auseinander gehalten werden. Denn es gibt Sachverhalte, die man mit grammatischen oder mit lexikalischen Mitteln ausdrücken kann. Man denke nur daran, dass ein in der Zukunft liegendes Geschehen sowohl mit der grammatischen Form des Futurs (*Ich werde sie besuchen.*), als auch mit den Elementen des Lexikons (*Ich besuche dich übermorgen.*) realisiert werden kann. Auf keinen Fall darf man die Grammatik einer Sprache mit der Sprache selbst verwechseln. Die Grammatik ist nur ein Teil des gesamten Sprachwissens.

3) Eine Lerner-Grammatik stellt die Regularitäten der deutschen Sprache nicht um ihrer selbst willen, sondern für Sprachlernzwecke dar. Sie soll eine sprachliche Kommunikation erleichtern, ja sogar ermöglichen. Ihr letztes Ziel ist es, sich selbst unsichtbar zu machen. Ihre Präsenz muss diskret und nicht auffallend sein. Aber das gehört schon in den Bereich der Methodik und Didaktik der Sprachvermittlung.

Ich schließe mit der alten Weisheit, die besagt, dass man anfängt, eine Fremdsprache zu beherrschen, wenn man aufhört an die Grammatik zu denken.

Literatur:

- Engel, Ulrich (1985): Grammatik "von innen" und "von außen". – Jahrbuch DaF, (München), Bd. 11, S. 1-14

- Gross, H./Fischer, K.(Hg.) (1990): Grammatikarbeit im DaF-Unterricht. – München. S. 97-105, 153-163

- Helbig, G.(1992): Wieviel Grammatik braucht der Mensch? In: DaF, Heft 3, S. 150-155

- Huneke, H.-W./Steinig, W. (1997): Deutsch als Fremdsprache. Eine Einführung. – Berlin, S. 131-157

- Wolff, A./Winters-Oble, E.(Hg.) (2001): Wie schwer ist die deutsche Sprache? – Materialien DaF, Bd. 58, Regensburg (Fachverband DaF)



Branislav Todorović

KLIMATIZACIJA KAO JEDNO OD NAJZNAČAJNIJIH TEHNIČKIH DOSTIGNUĆA XX VEKA

Deset najznačajnijih dostignuća u tehnici

Vodeći inženjerski časopis "Mechanical Engineering" koji izdaje američka asocijacija mašinskih inženjera ASME, objavio je spisak najznačajnijih dostignuća u tehnici u toku XX veka sa sledećim redosledom: automobili, vasioni letovi, proizvodnja električne energije, mehanizacija u poljoprivredi, avioni, integrisana kola za računare, klimatizacija i hladjenje, primena kompjutera u tehnologiji, bioinženjerstvo, kodovi i standardi. Naravno da su izbor i redosled sačinjeni prema korisnosti i praktičnosti samog tehničkog rešenja i prema onome šta ona donose u životu i radu ljudi, kao i prema prihvatanju rezultata dostignuća od strane korisnika i značaju za dalja osvajanja u tehnici. Izbor je učinjen u uslovima životnog standarda Severne Amerike i svakako je reprezentativan, kada je reč o najmodernijem inženjerstvu. Kao inženjer koji se bavi energetikom u domenu njenog korišćenja u tzv. toplotne svrhe, ističem da sam dobio i određenu satisfakciju za svoje opredeljenje da se posvetim grejanju, hladjenju i klimatizaciji, visoko rangiranim na listi najznačajnijih dostignuća u stoleću koji smo pre dve godine napustili.

Šta je zapravo klimatizacija (Klimatisierung, Air Condition), šta nam je ona donela i šta se od nje očekuje u daljoj budućnosti?

Grejanje kao preteča klimatizacije

Zagrevanje postoji od kada je vatra pronadjena, ali i pre toga su sva živa bića, svesno ili nagoni, koristila toplotu sunčevih zrakova da se ogreju. Otvori pećina su bila orijentisana prema jugu, tako su postavljane kasnije i kolibe u prvim naseobinama, kao što je to bio slučaj u Lepenskom Viru, na Dunavu, nizvodno od Beograda. Nebrojani primeri se nalaze u naseljima američkih Indijanaca i u

drevnom Meksiku. Naravno da je Sunce kao neiscrpni izvor toplote i danas aktuelan, samo na mnogo osmišljenijem i višem tehnološkom nivou.

Načini grejanja su se od pronalaska vatre usavršavali od prvobitnog otvorenog ložišta, kamina, zidanih i metalnih peći do centralnih sistema, prvo parnog a danas grejanja pomoću tople vode. Ta, takozvana toplovodna grejanja su prerasla u gradska - daljinska grejanja, čime je povećano iskorišćenje goriva, smanjeno zagađenje spoljne sredine dimnim gasovima i pepelom iz hiljade pojedinačnih dimnjaka i isto toliko ložišta rasutih po gradovima. I tako, zahvaljujući grejanju ljudi žive i rade u zimskom periodu u toplim sredinama u zatvorenom prostoru, što je doprinelo zdravlju ljudi i boljim uslovima za rad. A današnje žalbe na uslove u tako zagrejanim prostorijama mogu da budu samo da nije uvek dostignuta ona komforna, optimalna temperatura koja godi čovekovom telu, i da smeta osećaj suvoće vazduha. Medjutim taj osećaj suvoće vazduha je posledica i nadražaja sluzokože disajnih organa od prašine koja biva poneta toplim vazduhom zagrejanim od radijatora, a koja se skuplja oko radijatora i u nišama u kojima se oni nalaze, posebno u periodima kada se grejanje ne koristi, i biva povučena cirkulacijom vazduha, posebno u početnom periodu nove grejne sezone.

Ventilacija

Ako je grejanjem postignuta potrebna temperatura, postavlja se pitanje da li su ostvareni i osnovni uslovi termičke ugodnosti i higijene? Ne, jer u zatvorenom prostoru vazduh vremenom ostaje sa smanjenom količinom kiseonika, sa rastućom koncentracijom zagađenja u koje spadaju razni neprijatni mirisi i isparenja. Zato uz grejanje treba da se u prostorije uvodi spoljni, čist vazduh, što se nekada ostvarivalo gotovo isključivo povremenim otvaranjem prozora a danas i mehaničkim uvodjenjem spoljnog vazduha. I tako se došlo do kombinacije grejanja sa provetravanjem ili ventilacijom, uz napomenu da to zahteva povećanje potrošnje toplotne energije, jer, ta masa svežeg vazduha treba da se prethodno zagreje, a ne da se u prostor koji se greje ubacuje sa niskom zimskom temperaturom spoljne okoline, na primer sa temperaturom od -15C kada se u prostoriji održava +20C. Pomenute su dve temperature -15C i +20C.

Zasto baš ove vrednosti? Kada se projektuje grejanje onda se ono proračunava da zadovolji zahteve grejanja do neke minimalne spoljne temperature. Može se kao ta merodavna spoljna temperatura usvojiti vrednost apsolutne minimalne temperature koja se u datom mestu zabeležena.

Na primer, za Beograd bi to bila vrednost od -29C, koja se pojavila jednog januarskog dana dvadesetih godina proteklog veka. Pričali su stari Beogradjani da

je led na Savi bio tako debeo da je bilo i onih sa retkim automobilima koji su preko reke kolima prelazili. Medjutim ako se za tako nisku temperaturu projektuje sistem grejanja, veličina kotla bi bila nepotrebno velika, radijatori bi bili sa mnogo više članaka, cevi za cirkulaciju kao nosioca toplote velikih prečnika, svi ventili većih dimenzija, ukratko, instalacija bi bila nepotrebno skupa jer se pomenuta ekstremna temperatura u Beogradu više nikada nije ponovila. Grejni sistem nikada ne bi radio svojim punim kapacitetom, a znači da bi mu i efikasnost bila manja, što se inženjerski ne sme dozvoliti, pogotovu danas kada se toliko govori o racionalnom korišćenju poslednjih rezervi klasičnih goriva: uglja, nafte, gasa. Da bi se to izbeglo, treba za svako mesto naći vrednosti temperatura koje se javljaju bar nekoliko puta godišnje i ponavljaju ili javljaju niže, bar u dva - tri dana. Za Beograd je to nekada bila temperatura od -20C , sredinom prošloga veka se računalo sa -15C , a danas je verovatno dovoljno da se računa sa -12C . Da bi se ona odredila, koriste se statističke metode i zapisi o temperaturama. Poslednje studije spoljnih temperatura za naše podnevlje su radjene za nizove do šesdesetih godina, a klima se promenila, globalno zagrevanje Zemlje se opaža od strane svih nas.

Uslovi termičkog komfora

Pomenuta je temperatura u zgradi $+20\text{C}$. Zašto baš ta vrednost? Zašto ne neka viša ili niža? Prema proveravanju i istraživanjima ljudi izloženim raznim temperaturama, najveći broj ispitanika koji su mirno sedeli u posebnim komorama se opredelio baš za 20C . Naravno da to zavisi od mnogih ličnih faktora: uzrasta, zdravstvenog stanja, načina odevanja, fizičke aktivnosti ali je dokazano da ne zavisi od podneblja sa koga ispitanik potiče. Ta temperatura uz ostale termičke parametre obezbeđuje kod najvećeg broja ljudi termički komfor koji je definisan uslovima pri kojima čovekova svest izražava zadovoljenje tolotnim stanjem okoline. A stanje okoline je u prvom redu određeno temperaturom a potom i relativnom vlažnošću vazduha, brzinom strujanja vazduha kao i srednjom temperaturom površina koje okružuju čovekovo telo. Klasičnim grejanjem se mogu održavati temperatura vazduha, brzine strujanja vazduha su minimalne jer je strujanje isključivo usled razlika temperatura zagrejanog vazduha od strane grejnog tela i onog u prostoriji. Temperature hladnih površina, zapravo zidova sa prozorima se ublažavaju postavljanjem grejnih tela uz njih, ali relativna vlažnost se nikako ne može održavati na željenom nivou. To može samo ako se održavanje komfornih termičkih uslova vrši pomoću vazduha, što nas upućuje na klimatizaciji.

Kada je reč o termičkom komforu, osnova za njegovo definisanje su uslovi pri kojima se ostvaruje toplotni bilans čoveka prosečne visine i težine, srednjih godina, normalno obučenog, u kojima čovek toplotom oseća neutralno. Toplota koja se razvija u organizmu je posledica pre svega životnih procesa u pojedinim organima

čoveka (jetra, mozak, srce) i ovi procesi se nazivaju opštim imenom “bazalni metabolizam”. Da bi se održala temperatura tela stalnom, mora da se čovek oslobodi viška toplote razvijene metabolizmom. Ukoliko je to moguće u okolini u kojoj se čovek nalazi, postići će se toplotna ravnoteža tela. Ako se iz bilo kojih razloga ova ravnoteža poremeti, ako organizam proizvodi više toplote nego što ima mogućnosti da preda okolini, ili obrnuto, ako odaje više nego što proizvodi, pojaviće se osećaj neugodnosti i zamora. Čoveku je vrućina ili hladno i ako to traje duže, takva stanja dovode i do oboljenja. Međutim, čovek i u uslovima održavanja toplotne ravnoteže nema uvek i osećaj termičkog komfora, koji se nalazi u dosta uskim granicama svih faktora koji određuju termičku sredinu.

U organizmu se proizvodi toplota i čovek mora da se oslobodi nje kako bi telesna temperatura bila oko 37C, pri kojoj se oseća fizički najbolje, najzdravije, najornije. U prosečno ljudskom telu u stanju fizički neaktivnom javlja se potreba da se oko 120W oslobodi (u starim jedinicama je to 100kcal/h).

Kako se to ostvaruje? Kako se čovekovo telo oslobadja te količine toplote?

Odavanje toplote se vrši na više načina istovremeno. Zagrevanjem vazduha i koji udišemo i izdišemo, prenosom toplote sa nezaklonjenih delova tela na okolni vazdu, prolazom toplote kroz odeću na okolni vazduh, i zračenjem sa površine tela na okolne površine nižih temperatura od temperature tela. Čovek u uslovima u kojima se oseća najprijatnije uvek odaje toplotu i isparavanjem kao i zračenjem, provodjenjem i prelazom, a količine pojedinih načina odavanja treba da su oko sledećih odnosa: zračenjem 46%, direktno konvekcijom na okolni vazduh 36% i isparavanjem 18% a to se u proseku postiže kada je okolna temperatura 20C, vlažnost 40-45%, temperatura površina koje okružuju ljude u proseku bliska temperaturi prostorije a brzina strujanja vazduha da je do 0,3m/s. To su uslovi koji važe zimi, kada se radi o grejanju. Kada je reč o klimatizaciji, onda je uključeno, prema potrebi, i hladjenje leti. Uslovi su samo drukčiji kada je u pitanju temperatura. Obično se zahteva da je u prostoriji 6-8C niža od spoljne. To je posledica i čovekove aklimatizacije na letnje visoke temperature, načina odevanja leti i toplotnog šoka koji se doživljava ako bi se sa visoke spoljne ulazilo u prostor relativno niske temperature. Na primer, sa 36C spoljne sredina ulazilo u prostor temperature od 20C. Sadržaj vlage u spoljnjem vazduhu je visok, pa uz hladjenje, letnja klimatizacija zahteva i sušenje vazduha koji se ubacuje u unutrašnji prostor. Kako se to inače kaže, potrebna je kontrola vlažnosti u klimatizovanom prostoru.

Hladjenje

Snižavanje temperature vazduha koji se ubacuje u cilju klimatizacije unutrašnjeg prostora zasnovano je na tehnici hladjenja, pa je u stvari pronalazak rashladnih

mašina omogućilo razvoj klimatizacije. Baš zato je kao značajno dostignuce XX veka rečeno “klimatizacija i hladjenje”, jer bez hladjenja nema klimatizacija.

Posle svega iznetog, moguće je dati definiciju klimatizacije: to je tehnika kojom se održavaju u zatvorenom prostoru najpovoljniji uslovi termičke sredine, ali uz napomenu da se to odvija automatski, podešavanjem kapaciteta grejanja, hladjenja, vlaženja ili sušenja vazduha prema spoljnim i unutrašnjim uslovima, koji variraju ne samo tokom godine, već i u toku jednog dana. Medjutim, klimatizacija održava i fizičke karakteristike kontrolisnog prostora, nivo cistoće vazduha. U specijalnim slučajevima vrši se i održavanje određenog pritiska vazduha, vodi računa i o proizvodnji buke koju klimatizaciono postrojenje ne sme da svojim radom poveća iznad određene granice.

Znači da klimatizacija održava ne samo tzv. termičke uslove unutrašnje sredine već i čistoću vazduha, ili kako se to danas kaže “kvalitet unutrašnjeg vazduha”. A da li je spoljni vazduh zaista svež i čist, to je drugo pitanje. U gradovima sigurno nije, pa ga treba prethodno filtrirati. A kada se koristi vazduh za klimatizaciju, on se mora neprestano uvoditi, na račun vazduha koji je svoj zadatak već izvršio i koji se mora odvoditi u spoljnu sredinu da bi se stvorio prostor za novu vazдушnu masu. To znači da vazduh struji kroz kontrolisani prostor, pa se i njegova brzina mora svesti na one vrednosti koje ne deluju na ljude kao vetar ili promaja. A to su brzine od oko 0,25-0,30 m/s. u zonama u kojima borave ljudi.

Hladjenje kao odlučujući faktor u klimatizaciji

Hladjenje je bilo poznato i pre 3000 godina. Nadjene su freske iz tog vremena na kojima su prikazani robovi koji lepezama pobudjuju cirkulaciju vazduha preko tepsija velikih površina napunjene vodom, koristeći na taj način proces isparavanja vode za snižavanjem okolne temperature. Mehaničko hladjenje datira krajem XVIII veka kada su se gradile hladnjače za proizvodnju leda, koje su koristile velike parne mašine i uglavnom amonijak kao sredstvo za hladjenje. U našoj zemlji se još 1921 godine vadio led iz Tamiša za potrebe Pančevačke fabrike piva. Godine 1880. u svetu postoji desetak hladnjača, a u Beogradu se prvi amonijačni kompresor pušta u rad 1895 godine, u Vajfertovoj pivari. Kao izvoznik svinjskog mesa, Srbija 1896 godine ima 20 “izotermičkih vagona a 1898 godine pušta se u rad prva hladnjača za hladjenje mesa u klanici Srpskog klaničkog društva, uz napomenu da je prvi pogon za proizvodnju i preradu mesa u Beogradu još 1845 godine osnovao Franjo Šozen. Potom se 1900 godine pušta amonijačno rashladno postrojenje u pivari Bajloni.

Procesi hladjenja, prvo korišćeni za proizvodnju leda, značili su mnogo za prehranbenu industriju Srbije i transport namirnica u cilju njihovog izvoza, pre

svoga za izvoz mesa. Zato je Kraljevina Srbija bila zainteresovana za primenu najnovijih dostignuća u hladjenju, pa je bila jedna od nekoliko zemalja Evrope koja je inicirala osnivanje Međunarodnog instituta za hladjenje kao međjuvladine organizacije. Na osnivačkom skupu 1903 godine Srbiju je predstavljao Djordje Stanojević, toliko pominjan kada je reč o elektrotehnici. U to vreme on je bio rektor Beogradskog Univerziteta, i Institut u Parizu, koji se osniva 1908 godine, već sledeće godine štampa njegovu knjigu o hladjenju na francuskom jeziku, po svoj prilici prvu te vrste u Evropi. Iste godine Srbija osniva Državni komitet za industriju hladjenja. Prva klimatizacije se ugrađuje u javnoj zgradi, u Njujorškoj berzi 1901 godine, potom na svetskoj izložbi u Sent Luisu u SAD. 1917 se primenjuje klimatizacija u bioskopskim salama u SAD, a tek 1929 prvi hladnjak za jednu sobu. Tek od 1930 se klimatizacijom objedinjuje grejanje i hladjenje.

U Srbiji su prve klimatizacije datirane 1938 godine u hotelu Mažestik i u nekadašnjem bioskopu Beograd na Teraziju. Od 1938 godine se primenjuje klimatizacija u automobilima i autobusima, a danas i u avionima u kojima se ne samo održavaju termički uslovi u slojevima atmosfere gde je temperatura i -50C, nego se osigurava i potreban pritisak u avionu i snabdevaju putnici kiseonikom. Da li bi mogli ljudi da odu do Meseca i kruže po kosmosu bez kiseonika, temperature, potrebnog pritiska? Ne bi. A buduća klimatizacija će morati da se pozabavi i gravitacijom koja pogoduje ljudima. Kažu da je klimatizacija učinila da su se u Americi podigli gradovi na njihovom užarenom i vlažnom delu, pre svega na Floridi. Da su turisti stigli na sve krajeve našeg globusa, da se u bolnicama stvaraju uslovi za ozdravljenje. Klimatizacija omogućava život i ispod nivoa zemlje ili okeana, u podmornicama, rudnicima.

Pored tzv. komforne postoji i industrijska klimatizacija. Ona ne stvara uslove za ljude već klimu za najefikasniji proizvodni proces i najkvalitetniji kvalitet proizvoda. Na primer, veća relativna vlažnost doprinosi boljem kvalitetu u tekstilnoj industriji, jer tkanje u vlažnom prostoru naleže bolje i dobijaju se kvalitetniji štofovi. Vlažnost je važna za kvalitet duvana. Posenba uloga klimatizacije je u prehrambenoj industriji, u proizvodnji raznih vrsta sireva ili u proizvodnji gljiva, koje traže u periodu klijanje jedne uslove vlage i temperature, u periodu rasta i sazrevanja druge. I dok glive u prirodi zavise od prirodnih klimatskih uslova i njihovi promene, klimatizacijom se tačno prema potrebi ostvaruju, kako po vrednostima tako i po redosladi i trajanju pojedinih uslova. Računari takodje rade bez greške u odredjenim uslovima vlage i temperature, i njihovom stalnom održavanju. Klimatizacija je neophodna u muzejima u cilju očuvanja eksponata, u lagerima knjiga u velikim bibliotekama itd. A posebno u farmaceutskoj industriji, bolničkim objektima, naročito u operacionim salama.

Aktuelna problematika današnje klimatizacije tehnike

Koji su danas problemi koji su aktuelni pri projektovanju klimatizacionih sistema? Približavanje krajnjem iscrpljenju klasičnih energetske izvora, zahtevi za najmanjom mogućom potrošnjom energije, iznalaženje čistog vazduha za održavanje higijenskih uslova u unutrašnjem prostoru. Sve to uz zaštitu spoljne sredine od produkata sagorevanja zbog globalnog zagrevanja atmosfere kao i zamenu rashladnih fluida, za koje se smatra da uništavaju ozonski omotač. Rešenja treba tražiti i u duhu tzv. održivog razvoja (sustainable development, nachhaltige Entwicklung). Zapravo, da napredak tehnike i tehnologije, uz sve novo što se unapređuje i gradi, nikako ne ometa održivost svega što karakteriše današnje životne uslove na planeti Zemlji, vodu, vazduh, organski svet. Bilo bi to divno ako bi moglo da se napreduje u duhu održivog razvoja, a imajući u vidu razne nuklearne opite, ratne eksperimente, kvarove na nuklearnim elektranama, intervencije slične onima koje je izvodio NATO 1999. godine u našoj zemlji, da ne govorimo o mnogo toga što napredak tehnologije, hemije, medicine donosi a što uvek ima uz određenu korist i pretnju životu na Zemlji.

Čistoća vazduha u klimatizovanom prostoru.

Kada se ubacuje u neku prostoriju vazduh koji ima zadatak i ventilacije, otvori za ubacivanje vazduha kao i otvori za odvodjenje vazduha koji je već zagrejao ili ohladio prostoriju i naravno “isprao” prostoriju, podešavaju se kako bi vazduh dopreo u ceo prostor u kome borave ljudi i da brzine strujanja budu u granicama komfora. U prostoriju se ubacuje “čist” vazduh koji se meša sa onim u prostoriji i razblažuje ga tako da koncentracija nečistoća bude ispod određene granice. Što je veća ubačena količina tog, uslovno rečeno, čistog vazduha, razblaživanje je veće a koncentracija zagađenja manja. Ali, veće količine vazduha traže znatnije količine energije za njegovo zagrevanje ili hladjenje, veći prostor za kanale za distribuciju vazduha, pa i veće brzine strujanja vazduha kroz prostorije. Zato se ide na optimalne brzine koji garantuju dozvoljeni nivo koncentracije nečistoća. To znači da u prostoriji niko neće udisati taj ubačeni čist vazduh, već onaj sobni koji je razblažen i ima neku dozvoljenu koncentraciju zagađivača. Slično je kao kada se u javne bazene za plivanje stalno ubacuje čista voda, a nijedan od plivača nikada nije u čistoj vodi, već u mešavini zagađene i mase vode uvedene da zagađenje umanjuje. Ali ako je žovek pod tušem, onda je isključivo u mlazu čiste vode, pa ta ideja tzv. “lične ventilacije” postaje realno rešenje za snabdevanje ljudi čistim vazduhom.