

Lingua-franca-Dependenz und biolinguistisches Paradigma¹

Standhaltende Fortschritte der Sprachkommunikationstheorie gehen meist mit Lingua-franca-Dependenz oder Transfersprachen-Abhängigkeit oder einher. In Kontinentaleuropa und Skandinavien ist dies seit dem Spätmittelalter und der lateinischen Spätscholastik evident. Plausibel erscheint es unmittelbar, weil gerade Forschungsbefunde auf marginalen Wissenschaftsfeldern dringlich auf Kommunizierbarkeit angewiesen sind. Was sicherlich nicht nur für Fortschritte der Sprachkommunikationstheorie-Entwicklung im Zusammenhang mit ihrer Lingua-franca-Dependenz gilt. Durch Lingua-franca-Kommunikation bzw. Transfersprachenkommunikation sind epistemologische Fortschritte international vermittelbar. Die kommunikationspolitische Einschätzung und Situierung des transnationalen L2-Gegenwartsdeutschen wie des fachsprachlich ausdifferenzierten, optimierten und interferenzlinguistisch flexiblen L2-Lateins der europäischen Scholastik – in beiden Fällen durch den Vermittlungsservice interkulturell und plurizentrisch verfaßter Mischsprachen – erfolgt hier nur exemplarisch. Theoriegeschichtlich und in seinen Konsequenzen für die Sprach- und Kommunikationswissenschaft schwerwiegend geht es aktuell um einen folgenreichen Fortschrittsimpuls der experimentellen, humanwissenschaftlichen Genomforschung.

Ausklammernd sei sogleich hinzugefügt: es interessieren hier weder die sattsam traktierten philologisch, sprachlogisch und sprachstrukturell ausgerichteten Systemansätze oder Universaldeskriptionen², es geht auch nicht um „Sociability-Surveys“, weder um eine konstruierte „biolinguistic perspective“ noch um einen weiteren „linguistic turn“ oder um einen eleganten, „biolinguistic turn“, wenn hier für das sich begründetermaßen abzeichnende „biolinguistisches Paradigma“ argumentiert wird.

Berücksichtigt wird, daß das standardisierte Gegenwartsdeutsche sowohl als internationale Transfersprache und Internetnutzersprache wie auch als Lingua franca vor allem in Zentral- und Osteuropa, also über die

¹ Vorfassungen [*Kiev-Lecture*] in *PAC-Korr.*74, Erlangen 2005: 54-67 und im Jahrbuch *Germanistik in der Ukraine*, Nr.1, Kiew 2007: 32-49 [Nickl 2007 a]

² à la interferierendes Mittellatein als Adstrat im Mittelhochdeutschen, Mittel- und Neulatein im Frühneuhochdeutschen, oder Latein welcher Spielart auch immer als Superstrat im Neuhochdeutschen und im Standard German, oder die Unmenge an deskriptiv sowie sprachlogisch reizvoller, synchroner Sprachstruktur-Linguistik und Universaler Grammatik-Theorien von Franciscus Sanctius Brocensis bis Richard Montague und James D. McCawley.

derzeitige EU-Gemeinschaft hinaus, seit längerem einen respektablen, mittleren Platz behauptet.³ Tendenz: vorläufig stabil bis leicht regressiv.

Von den mittlerweile 23 EU-Amtssprachen (seit Januar 2007) ist das Gegenwartsdeutsche die Sprache, die innerhalb der Europäischen Union von den meisten Menschen gesprochen wird. Innerhalb der zwölf meist gesprochenen Sprachen der Erde kommt Deutsch seit Anfang der 1990er Jahre auf Rang 10, freilich schwanken die Native-Speaker-bezogenen Einschätzungen je nach vorausgesetzter Grundgesamtheit. In der Internet-Kommunikation hielt Deutsch 1999 bis Frühjahr 2007 den 5. Platz, 2008 den 6., seit Ende 2008 rangiert es nach Portugiesisch auf dem 7. und seit 31.12.2009 wieder auf dem 6. Platz der Top-10-Internetnutzer-Sprachen. Die Websprachen-Daten sind in www.internetworldstats.com/stats7.htm tabellarisch zusammengestellt und werden dort periodisch erneuert. Angesichts der aktuellen Fülle an über 6900 natürlichen Einzelsprachen [6909 lebende Einzelsprachen gelistet nach [www.ethnologue.com; cf. Levis 2009] ist dies alles andere als selbstverständlich, selbst dann, wenn man die zwingend notwendige Rolle der Lingua-franca-Kommunikation auf unserem Globus bejaht.

Lingua-franca-Kommunikation, synonym verwendet mit *human-sprachlicher Transferkommunikation*, stellt ein kulturübergreifendes, pragmatisches, publizistisches, transnationales Sammelgebiet der angewandten und vergleichenden Kommunikations- und Sprachwissenschaften dar. „*Lingua francas*“ (mit angloamerikanisch entlehnter oder inspirierter Pluralbildung) sind internationale, fachsprachlich profilierte, aber auch „reduzierte“ Hauptvarianten überregionaler Verkehrssprachen zur vereinfachten Verständigung für Kommunikationsteilnehmer und Rezipienten disperser Herkunftssprachen (vgl. Nickl 2005: 54; 2007 in: *TSFLL*, Nr.10, p. 28; 2008: 59, 2009: 56 f.).

Eine für den Kommunikationsraum Europa etwa tausend Jahre hindurch effektive Lingua franca stellte das fachjargonreiche Mittellatein der europäischen Scholastik dar. Akzeptiert man die Auffassung, daß es Wissenschaften in einem disziplinadäquaten und zeitensprechend methodisch tolerablen Verständnis erst seit der Hochscholastik des 13. Jahrhunderts gibt (Nickl 1986/2004/2009a), dann zeigt sich relativ rasch, daß sie sich auf dem Transmissionsriemen oder auf relativ dicht geknüpften Informationsnetzen jener europäischen Disputations-, Lehr- und Verhandlungssprache entwickelt hatten, in der sich auch überregional agierende Händler verständlich machen konnten: im flexiblen Mittellatein, das sich im Übergang von der Hochscholastik zur Spätscholastik schon beträchtlich fachsprachlich angereichert hatte, sich

³ Belege aus anderen Transferspracharealen (z.B. Namibia, Nordamerika, Paraguay, Sibirien, Zentralasien) müßten gesondert eingeschätzt werden.

weiter ausdifferenzierte und mit einer ausgeklügelten, geordneten Dokumentsortenspezifika, Methodenlehre, Wissenssystematik und durch rasant angeschwollene Textproduktion weiter aufblühte.

Bezogen auf die europäische Sprachensituation geht aus der pluralischen und gleichwohl philologisch etwas „unsauber“ anmutenden Pluralverwendung „Lingua francas“ auch hervor, daß keinesfalls beabsichtigt oder erhofft wird, durch eine einzige Hegemonialsprache („Eurospeak“) als alleinige Verkehrssprache, Verhandlungssprache, Wissenschaftssprache, Verwaltungssprache und Wirtschaftssprache werde eine Lösung des Sprachenproblems in Europa akzeptabel gemacht. Während die europäische Einigung und Ausrichtung auf den Weltmarkt wirtschaftlich zügig voranschreitet, hinkt die Gesellschaftspolitik und der plurikulturelle Integrationsprozeß Europas bremsend hinterher. Die Angst vor dem teilweisen Verlust kultureller und sprachlicher Vielfalt verknüpft mit unkalkulierbaren politischen Unwägbarkeiten keimt auf.

Blicken wir zunächst auf die wenigen, überwiegend gesprochenen Sprachen der Erde. Über die Verteilungsfrequenzen dieser gesprochenen Sprachen und ihre Rangfolge hat David Crystal seinerzeit in einer vielbeachteten Tabelle über *die 11 meist gesprochene Sprachen der Welt* folgende Muttersprachler-Rangfolge notiert: Chinesisch, Englisch, Spanisch, Hindi, Arabisch, Bengali, Russisch, Portugiesisch, Japanisch, Deutsch und Französisch; vgl. David Crystal: *The Cambridge Encyclopedia of Language*, CUP Cambridge, 1990. In der weltweiten Native-Speaker-Statistik der 1990er Jahre rangierte das Gegenwartsdeutsche auf dem zehnten Platz, was zwanzig Jahre danach vergleichbar notiert wird (Levis, 16. Aufl. 2009). Aktuelle Quantifizierungen bieten: http://www.ethnologue.com/ethno_docs/distribution.asp?by=area#1 und http://www.ethnologue.com/ethno_docs/distribution.asp?by=family

Das heile Crystalsche Native-Speaker-Szenarium von 1990 wird von den heutigen Web-Sprachen-Nutzern dramatisch umstrukturiert. Betrachtet man die aktuelle Sprachverwendung von Internetnutzern nach ihrer jeweiligen Muttersprache und Transfersprache, blieb die Rangfolge der ersten fünf Web-Sprachen 1999 bis März 2007 konstant: Englisch, Chinesisch, Japanisch, Spanisch, Deutsch. Auch innerhalb der Top-Ten-Internetsprachen kein Hindi und kein Bengali. Näheres zur Zeitspanne 1999-2003 (vgl. *Media Perspektiven* Nr.8/2003, p.394). Das gegenwärtige *International Standard German* hält annähernd einen mittleren Platz innerhalb dieser Staffeln, obgleich es nicht mehr zur Gruppe der Top Five Websprachen gehört.⁴

⁴ Auf die periodisch aktualisierten, jeweiligen Websprachen-Daten in www.internetworldstats.com/stats7.htm sei nochmals verwiesen.

Zu den *Top Five* der Top Ten von Internetnutzersprachen zählt heute nicht nur das mit Abstand dominierende Global English (Crossmedia English, Business English, Science English), sondern neben Chinesisch und Japanisch auch Spanisch (die mit Abstand größte der romanischen Sprachen). Konfrontiert mit den auf unserem Globus real existierenden Sprachfamilien und den 6909 notierten Einzelsprachen wird das Ausmaß dieses Tatbestands deutlich, vgl. eine der leicht greifbaren Übersicht-Tabellen zu Sprachfamilien und Einzelsprachen:

www.nvtc.gov/lotw/languageList.html

Die globale, virtuelle Realität trägt erheblich dazu bei, daß sich bestimmte Verkehrs- und Verfahrenssprachen breit machen und andere nicht. Ein entscheidender Indikator ist die Web-Sprachen-Verteilung.

Und wie paßt sich der *arbor scientiarum* ans weltweite Sprachenklima an? Bekanntlich hat sich das Wissenschaftsenglisch global zur mit Abstand wichtigsten Wissenschaftssprache entwickelt. Über 90 Prozent der naturwissenschaftlichen Publikationen auf unserem Globus erscheinen auf Englisch (International English, Science English). Auch in politischen, ökonomischen und technischen Arealen, Domänen und Kontexten gewinnt International English stetig an Bedeutung, nicht zuletzt innerhalb und außerhalb der Europäischen Union (Crossmedia English, Business English, nicht zu verwechseln mit *Britishism* oder *New Zealand English*). Deutsche Publikationen werden weltweit noch von einem kleinen signifikanten Teil der Scientific Community rezipiert. Neben der Konkurrenzfähigkeit deutschsprachiger Wissenschaftler steht mehr und mehr die Selbstbehauptung des Gegenwartsdeutschen in den Wissenschaften zur Debatte.

Für kleinere Volksgruppen erscheint *die Lingua-franca-Abhängigkeit bzw. Transfersprachenabhängigkeit wissenschaftlicher Fortschritte sowie der transnationalen Business-Welt* nicht nur in Europa dringlich, zwingend und unabweisbar evident, denn andernfalls bliebe ihnen nicht nur die *Universitas docendi et discendi* faktisch verschlossen. Auch in dieser Hinsicht existiert *keine Chancengleichheit der sprachlichen Humankommunikation*. Und sie wäre auch alles andere als erstrebenswert, es sei denn, die sprachpragmatische und kommunikationspolitische Umsetzung einer obsoleten Leibnizschen Monadologie wäre global umsetzbar. Doch eine dispers-diffuse numerische Chancengleichheit der Sprachkommunikation mit über 6900 natürlichen Einzelsprachen käme wohl einem globalen Irrgarten gleich.

Ausschlaggebend bleibt: Wissenschaftliche Erkenntnisfortschritte müssen überregional und transkontinental kommunizierbar sein und sind

generell und intensiv lingua-franca-anhängig sowie fachsprachen-dependent (Nickl 2005/2007/2009 b).

Fachsprachliche Kommunikation umfaßt wissenschaftliche Disziplinen, Interdisziplinen und Subdisziplinen, sowie berufs- und branchenspezifische Vermittlungskunde. Es geht um diskursive, transnational darstellungsfähige Repräsentationsniveaus der Sprachkommunikationskompetenz und Performanz von funktionalen Eliten und Gruppensprechern, die in Forschung, Entwicklung, Medien, Politik, Wirtschaft und diversen Administrationen, also in und außerhalb von Hochschulszenarien arbeiten und agieren. Diese Lingua-franca-Dependenz bzw. Transfersprachen-Abhängigkeit von wissenschaftlich standhaltenden Fortschritten ist deutlich an der Entwicklung der Sprachkommunikationstheorie ablesbar und erscheint in der europäischen Kommunikationsgeschichte evident.

Drei grundlegende Fortschritte der Sprachkommunikationstheorie greife ich exemplarisch heraus, um meine Fachsicht zu stützen und zu verdeutlichen: Zwei davon sind ursprünglich in der Lingua franca des scholastischen Lateins formuliert. Das abschließend beigezogene biolinguistische Paradigma ist ins Design des Wissenschaftsenglischen eingeflochten.

I. Die theoretisch fundierte Einsicht in die konstituierende Kommunikatorasymmetrie von Sprecher und Hörer um 1300

Basierend auf den verwissenschaftlichten Traditionsträngen der *Scientiae sermocinales* in der europäischen Hoch- und Spätscholastik und ihrem systematisch begründeten Wissenschaftlichkeitsanspruch, läßt sich in interpersonal explizierten Kommunikationssystemen an der Schwelle zum 14. Jahrhundert die theoretische Einsicht in die **konstituierende Kommunikatorasymmetrie** von Sprecher und Hörer in der Sprachkommunikation nachweisen, damit auch die Einsicht in die **Asymmetrie von Sprachproduktion und Sprachperzeption**, bzw. **Intention und Perzeption**. Es geht um Lehrkommunikation, nicht um Alltagskommunikation. Kognitionslinguistisches Paradebeispiel sind die *Novi Modi Significandi* des Thomas von Erfurt, worin ich dies nachkonstruiert und nachgewiesen habe (Nickl 1988, 1993/94, 2004, 2009a: 100-125).

Kommunikationspolitisch bedeutet dies, daß es keine demokratisch komplett durchkomponierte Chancengleichheit zwischen Sprecher und

Hörer geben kann, auch gesellschaftspolitisch nicht, wie auch immer Staat, Kirche und Gesellschaft organisiert sein mögen. Die *konstituierenden Kommunikatorasymmetrien* sind nicht zu überspringen und wohl auch nicht gewaltfrei zu überwinden. Mit dem neuzeitlichen Übergang vom scholastischen und humanistischen Latein in die Nationalsprachen ist diese Einsicht und ihre nicht zu unterschätzende Tragweite jahrhundertlang vergessen bzw. ignoriert worden.

II. Kommunikationskompetenz bzw. „communicabilitas“ um 1500 an der Schwelle zur Neuzeit fachsprachlich überzeugend konzipiert

Der fachsprachliche Neologismus „**communicabilitas**“, wengleich schon im 13. Jahrhundert von der Wortbildung her identifizierbar und zunächst im Rahmen der sogenannten innertrinitarischen Theologie verwendet (um nachzukonstruieren, wie die drei göttlichen Personen des Mysteriums der Trinität miteinander umgehen) wird an der Schwelle zum 16. Jahrhundert bei der Verteidigung der modistischen Theorie epistemologisch und systembildend eingesetzt (Nickl 1988/2004, 2009a: 144-149) Dies stellt einen zweiten, gravierenden Konzeptualisierungsfortschritt in Sachen menschlicher Sprachkommunikation dar.

Cf. Johannes Stobnicensis um 1500, (ex editione Nickl 2004, p. XXVI):

«Verbi gratia *communicabilitas* pluribus que est in natura humana, a parte rei dicitur modus essendi hominis sub qua proprietate si intelligatur homo, illa *communicabilitas* dicitur modus intelligendi hominis. In quantum vero res illa, que est homo, significatur per hoc nomen appellativum homo sub illa proprietate que est *communicabilitas*: iam *communicabilitas* erit *modus significandi*, id est modus quo res signatur per vocem. Ex quo sequitur quod eadem proprietate, que est modus essendi rei, dicitur etiam modus intelligendi et modus significandi, licet diversis respectibus. Nam per comparisonem ad rem in qua est dicitur modus essendi: per comparisonem ad intellectum dicitur modus intelligendi, sed per respectum ad vocem significantem rem sub illa proprietate dicitur modus significandi. Et hec intelligi volo de modo intelligendi et significandi passivo, hoc est de proprietate que cointelligitur et consignificatur rei. *Cum enim intelligo aut per vocem significo hominem ut est communicabilis, simul cointelligitur et consignificatur communicabilitas que est modus (essendi) hominis.*»

Die angefügte Übersetzung, nicht verbum ex verbo, soll Nichtlateinern die Rezeption erleichtern:

„Die **Kommunikationsfähigkeit** für mehrere/viele, die in der menschlichen Natur liegt, wird - nimmt man die Wortbedeutung (bzw. dank des Wortes) - von der Sachreferenz her (bzw. von dem Teil der Sache her) Modus essendi

des Menschen genannt. Wenn der Mensch unter dieser Kategorie (Eigenschaft) begriffen wird, (dann) wird jene **Kommunikationsfähigkeit** Modus intelligendi des Menschen genannt werden. Insoweit aber dieses Etwas, das der Mensch ist (d.h. alles was ihn adäquat kennzeichnet), durch dieses Nomen appellativum (durch diesen Gattungsnamen) 'Mensch' bezeichnet wird und zwar unter dem Gesichtspunkt jener Eigenschaft (Kategorie), die **die Kommunikationsfähigkeit** ist, so wird die **Kommunikationsfähigkeit** ein Modus significandi sein, d.h. ein Modus, mit dem ein Seiendes (res) mit Hilfe der Sprechsprache bezeichnet wird. Daraus folgt, daß dieselbe Eigentümlichkeit, die der Modus essendi artikuliert (est), auch Modus intelligendi und Modus significandi genannt wird, wenn auch in verschiedenen Rücksichten. Denn im Hinblick auf ein Daseiendes (per comparisonem ad rem) - gemeint sein könnte: hinsichtlich der Struktur des jeweiligen Sachverhalts -, das er darstellt (in qua est), wird er Modus essendi genannt; im Hinblick auf den (menschlichen) Intellekt wird er Modus intelligendi genannt. Aber unter dem Aspekt der einen Sachverhalt artikulierenden 'Vox' (hier: Rede; Sprechsprache) wird er aufgrund dieser Eigentümlichkeit Modus significandi genannt. Und dies will ich bezüglich des Modus intelligendi und significandi passivus verstanden wissen, d.h. über die Charakteristik eines Sachverhalts, die damit zusammen begriffen und (fest umrissen) bezeichnet wird.

Wenn ich nämlich den Menschen begreife oder durch die Sprechsprache bezeichne (artikuliere), wie er ein sich mitteilendes Wesen ist, so wird damit zugleich die **Kommunikationsfähigkeit** mitbegriffen und mitbezeichnet, die ein [referentieller] Modus des Menschen ist.“

(Nickl 1988/2004: p.39 f., 2009a: 146 f.)

Jan de Stobnica benutzt das Schlüsselwort der menschlichen Kommunikationsfähigkeit bzw. Kommunikationskompetenz (um 1500) in seiner brevilokuten Synopse „*Generalis Doctrina de Modis Significandi Grammaticalibus*“ auf überzeugende Weise systembildend. Es handelt sich um ein Fundstück aus der bisweilen doch recht verächtlich unterschätzten, in Wahrheit jedoch intellektuell brillanten, vortridentinischen Scholastik.

Communicabilitas wird bei Joannes Stobnicensis offensichtlich als ein programmatisches Schlüsselwort angesetzt, von dem aus erst andere begriffliche Bestimmtheiten wie Modus intelligendi, Modus significandi und Modus essendi entwickelt und verstanden werden. Diesem Vorgehen entspricht das Etikett "fachsprachliche Verwendung" zurecht.

Die in mehreren Etappen der Scholastik entscheidend ausdifferenzierte und mehrdimensional geprägte Kategorie der Kommunikationsfähigkeit bzw. Kommunikationskompetenz, „communicabilitas“ als intellektueller, sprechsprachlich und symbolsprachlich vermittelter und nicht zuletzt als referentieller Modus des Menschen, all dies wirkt auch ein halbes Jahrtausend nach Joannes Stobnicensis ungebrochen als

konzeptualisierender Dauerbrenner. Nicht zu ignorieren: Der lateinisch-scholastisch gebildete Jan de Stobnica, Ioannes Stobnicensis oder Jan ze Stobnicy (* um 1470 in Stobnica; † um 1530) lehrte etwa ein halbes Jahrtausend vor Dell Hymes (1927-2009) und seinem ebenso bekannten wie systematisch gesehen epigonalen Terminus „*communication competence*“ bzw. „*communicative competence*“ (1966/73). Anders formuliert: Die für die Humankommunikation zentrale Kategorie der Kommunikationskompetenz ist in der bilderbuchartig überlieferten und aktuell dominierenden Wissenschaftssprache des 20. Jahrhunderts lediglich erneut „entdeckt“ und neu kompiliert worden (Nickl 2009a: 149 ff.).

Die Liquidierung des Wissenschaftslateins war eine europäische Katastrophe

Lingua-franca-Abhängigkeit und Lingua-franca-Vorteile sind im Rahmen der europäischen Wissenschafts- und Wirtschaftskommunikation nichts Neues. Mittellateinische Lingua-franca-Wissenschaften hatten sich, wie schon erwähnt, im Spätmittelalter in Europa mit akribisch ausdifferenzierten Systemen und begründetem Wissenschaftlichkeitsanspruch durchgesetzt. Bis in die Neuzeit expandierten und prosperierten neulateinische Lingua-franca-Wissenschaften (teils wurde auch die spätscholastisch fachsprachliche Latinität weitergepflegt) quer durch Europa von Salamanca und Coimbra bis nach Kiew. Es geht um öffentliche und veröffentlichte, mehrfach vermittelte Fachsprachkommunikation, Terminologie-Systeme und Kategorien-Cluster, um sachreferentiell und situativ typisches Argumentieren und Verstehen. Es geht auch um den Einfluß dieser Lingua-franca-Sprachen aufeinander und um die Situation international agierender Lingua-franca-Sprecher und deren mehr oder weniger ausgeprägte Vorliebe für programmatische Neologismen, Phraseologismen und Prägungen.

Überzogene, von überregional agierenden Händlern und anderen Zweitsprachlern unerfüllbare stilistische Forderungen neulateinischer Humanisten und die auf kleinstaatliche Fürstenherrlichkeit fixierten Reformatoren, die Restauration nach den napoleonischen Befreiungskriegen und die im 20. Jahrhundert erzwungene Kreation weiterer Staatsgebilde begünstigten die epistemologisch fragwürdige Restauration regionaler und *als Nationalsprachen aufgewerteter **linguae ydionomaticae*** in Europa. Konträr zur herrschenden Mainstream-Meinung vermag ich darin ganz und gar keinen „friedenspolitisch-progressiven“ Fortschritt zu erblicken, eher schon mancherlei Repression.

Der Übergang von den mlat. und nlat. Fachsprachen in verschiedene europäische Nationalsprachen wirkte sich auf die Wissenschaftskommunikation verheerend aus. Das Problematisierungsniveau und der

Systematisierungslevel spätscholastischer und neulateinischer Lingua-franca-Wissenschaften - ungeachtet des zweifelsohne jeweils kaum überschaubaren voluminösen Schulbuchschatzes - wurde in etlichen Problemfeldern und Sachdomänen erst im 20.Jahrhundert wieder erreicht. Einflussreich waren dabei international agierende Lingua-franca-Fachvertreter der angloamerikanischen und russischsprachigen Scientific Communities.

Im 21.Jahrhundert geht es humankommunikationstheoretisch und sprachpragmatisch um bearbeitbare Empirien der zuordnungsfähigen Sprachsignalverarbeitung in den Sprechern, um Genexpression und um Regulation der einzelnen Gene und Gencluster, soweit dies mit den jeweils aktuellen Technologien analysierbar erscheint. Die mehrfach vermittelte Humankommunikation umfaßt u.a. einige logisch voneinander relativ unabhängige, konstituierende Asymmetrien, auch noch relativ unzugängliche, z.B. neurorhetorische Empirien und schier undurchschaubar viele cachierte und maskierte Effekte. Aus darstellbaren, diskutablen und standhaltenden Befunden resultieren korrelative, synthetisierende, methodenverknüpfende und eklektische Wissensformen.

Der heutige europäisch-progressiv eingekleidete Fleckerlteppich an Volksgruppensprachen, meist mit stolzen Nationalphilologien und normativ-präskriptiven Repräsentationsniveaus ausgestattet, sowie durch nationalstaatlich legitimierte Beamtenapparate und formaldemokratisch initiierte Repressionsstrukturen abgesichert, wirkt auf Forschungsaufwand, Erkenntnisinteressen, Forschungoutput und Forschungsfortschritt mittlerweile merklich retardierend. Demgegenüber kommt es bei den angewandten und vergleichenden Kommunikations- und Sprachwissenschaften im 21.Jahrhundert darauf an, ob und wie erfolgreich sich der fortschrittliche und technologieadäquate Primat der humanwissenschaftlichen Methodologie in der Lingua-franca-dependente Sprach- und Humankommunikationsforschung durchsetzt, um die systematische Darstellungen und wissenschaftliche Explikationen zu befördern.

Die globale Akzeptanz des *International English* als Lingua franca ist ein „Segen“

Die globale Akzeptanz des International Standard English im 21.Jht. ist ein Segen für die erheblich auf eine solche Lingua-franca-Transfersprache angewiesenen Humankommunikationswissenschaften, wozu die wissenschaftliche Linguistik (und allenfalls marginal auch die deutschsprachige „Beamtenlinguistik“) zu zählen sind. Nicht nur die

Naturwissenschaften, auch und gerade die ebenso lingua-franca-dependenden Kultur-, Gesellschafts- und Kommunikationswissenschaften sind auf diese globale Akzeptanz einer fachsprachlich potenten Lingua franca angewiesen. Ein Parade-Beispiel zur aktuellen Lingua-franca-Dependenz im Hinblick auf zentrale Fragen der Humankommunikation:

III. Das biolinguistische Paradigma impliziert den Primat der humanwissenschaftlichen Kommunikationsforschung. Linking of Fox-P1, Fox-P2, Fox-P4-genes to language. Fortschritt durch Transkriptionsrepression

Diese experimentell-humanwissenschaftlich⁵ hergeleiteten Befunde stellen einen systematischen Fortschritt im Hinblick auf Sprachkommunikationstheorie und deren Epistemologie dar. Und dies führt zu einem substanziiell neuen Paradigma der Humankommunikation, parallel dazu zu einem neuen Paradigma der wissenschaftlichen Linguistik, dessen Evolution und Dimensionierung sich derzeit freilich nur rudimentär erfassen läßt. Zwar dümpelt das Substantiv „biolinguistics“ schon seit 1974 in einigen internationalen Konferenzpapers herum.

Es kommt jedoch nicht etwa auf Herkunft, deskriptive Herleitung, Usus oder Wortbildung dieses adjektivischen Determinativ-Kompositums „biolinguistisch“ im Rahmen der zweigliedrigen Wortgruppe „*biolinguistisches Paradigma*“ an. Vor über dreißig Jahren jedenfalls waren weder das epistemologische und methodologische Setting noch der humanwissenschaftliche Kohärenzrahmen eines faktisch „biolinguistischen Paradigmas“ seriös und theoretisch informiert formulierbar. Notabene geht es hier nicht etwa um eine brave Nachlese von Chomskys

⁵ Dieser Abschnitt hat Feature-Charakter und wurde aus mehreren Online-Recherchen synthetisierend hergeleitet, denn ich habe darüber nicht selber geforscht. Das Interesse an kommunikationstheoretischen Grundlagen klinischer Linguistik und Phonetik sowie Speech Communication Disorders geht auf meine Post-Doc-Zeit am *Interdepartmental Committee on Cognition and Communication* der University of Chicago bei David McNeill und Victor Yngve zurück (1977, 1982). Motivierend wirkten ebenso die Jahre 1981-88 an der staatlichen Logopäden-Lehranstalt der Erlanger Univ.-HNO-Klinik als Dozent für *Linguistik, Phonetik, kommunikationstheoretische und psycholinguistische Grundlagen* (cf. Nickl 1984), sowie die Lehr- und Forschungstätigkeit (Drittmittel) am seinerzeitigen Institut für Angewandte Sprachwissenschaft der Universität Erlangen-Nürnberg, wo ich Forschungskolloquien zur Neuro- und Patholinguistik, besonders zu Modalitäten und Stadien des Spracherwerbs, Sprachverlusts und zu Speech Communication Disorders zusammen mit HNO-Medizinern/Phoniatern, Neurologen und klinischen Psychologen durchgeführt habe (cf. Nickl 1988). Eingebledet sei dies, weil mit dem FOX-P2-Akronym hier nicht etwa ein mehr oder weniger imposantes literarisches Trallala umschrieben werden soll. Aus interdisziplinärer Erfahrung mit Speech Communication Disorders kann ich zumindest nachvollziehen, was eine Defizienz dabei menschlich bedeutet.

„Hitchcock Lecture“ (an der University of California/Berkeley, 2002: „language and mind revisited: the biolinguistic turn“), oder um dessen Harvard-Vorlesung über „Language and the Rest of the World“ von 2003. Vielmehr geht es um den methodologischen Primat der humanwissenschaftlichen Kommunikationsforschung. Aufgrund humanwissenschaftlicher Methoden könnte es künftig gelingen, objektiv zu beobachtende und zu beschreibende reale Tatsachen der linguistisch relevanten Humankommunikation herauszupräparieren und gesichert darzustellen und sich nicht länger mit augenphilologischen Annahmen der post-priscianischen grammaticographischen Traditionen, die nur mit der jeweils soundsovielsten beschreibungssprachlichen Innovation kompiliert in den gegenwärtigen Sprachwissenschaften übernommen worden sind, ebenso unnütz wie zeitraubend zu beschäftigen.

Kontaminationsakronym „FOX“

Sukzessiv formiert sich derzeit humanwissenschaftlich-interdisziplinär und schrittweise ein radikales, biolinguistisches Paradigma, das vor allem an Struktur und differenzielle Funktion des nuclearen, sich im Zell-Nucleus befindlichen, *menschlich angepaßten FOX-P2-Proteins* anknüpft: linking of Fox-P1, Fox-P2, Fox-P4-genes to language and certain communication disorders. Dies kann hier freilich nur streiflichtartig angedeutet werden. Mutationen des menschlich angepaßten FOX-P2-Gens äußern sich in klinisch belegten, gravierenden Sprachentwicklungsstörungen, beispielsweise in Dyspraxien (schwere Sprachversteehensdefizienzen, gravierenden Communication Disorders bzw. Speech-Comprehension-Störungen bis hin zu Autismus) und Dysarthrien⁶ (erhebliche Koordinationsunfähigkeit oder Koordinationsstörung hinsichtlich angezielter Sprechbewegungen, unterstellbar angezielter Satzproduktionen bzw. Satzproduktionsintentionen). In diesem Zusammenhang war das FoxP2-Gen 1998 bei Untersuchungen einer Londoner Familie auch entdeckt worden.

Die menschliche Isoform 1 (714 Aminosäuren) funktioniert als *Transkriptionsrepressor*.

Andere Isoformen haben wohl auch die entsprechende Funktion. Die Isoform 1 (714) ist die prädominante Isoform, die im jungen und im alten Gehirn vorkommt. Sie spielt eine Rolle bei der Embryogenese. Bereits eine Punktmutation in diesem Gen wird assoziiert mit der Entwicklung einer verbalen Dyspraxie. Sie scheint zwar nicht bei anderen Sprach-

⁶ Vgl. M.M.Nickl 1996: 33-34, Anm. 51 [in *L.A.U.D.*, series B, Nr.274] zur klinischen sowie kommunikationstheoretische problematisierenden Einschätzung und Kategorisierung von Dysarthrien, basierend auf englischsprachigem Datenmaterial.

störungen involviert zu sein, wohl aber in der Sprachentwicklung eine erhebliche Rolle zu spielen.

Forkhead box protein P2: forkhead/winged-helix

Dieser Transkriptionsfaktor gehört der Familie der sogenannten forkhead/winged-helix (Kontaminationsakronym: „FOX“)⁷ an. Es geht um die Family der Transkriptionsfaktoren. *“FOXP (FOXP1-4) is a newly defined subfamily of the forkhead box (FOX) transcription factors. A mutation in the FOXP2 forkhead domain cosegregates with a severe speech disorder, whereas several mutations in the FOXP3 forkhead domain are linked to the IPEX syndrome in human and a similar autoimmune phenotype in mice.”* Eine ziemlich repressive Familie, diese FOX-Family. Allgemein formuliert: DNA wird transkribiert in messenger-RNA bzw. mRNA, ein regulierter Prozeß, der ständig stattfindet. Die FOX-Gene sind repressiv beteiligt.

In der Zelle kann die Genexpression in mehreren Kompartimenten reguliert, bzw. „kontrolliert“ werden, im Kern/Nukleus:

- auf *Transkriptionsebene*, d.h. beim Prozess der *mRNA*-Produktion auf der DNA Matritze, am Anfang, am Ende und während der Transkription
- beim *RNA-Processing* und „*Splicen*“, dies besagt eine zusätzliche Aufarbeitung der RNA zur Vorbereitung auf Ihre Funktion und im Cytosol der Zelle:
- die Messenger-RNA [mRNA] hat unterschiedliche Stabilität
- translationsbedingte Regulation

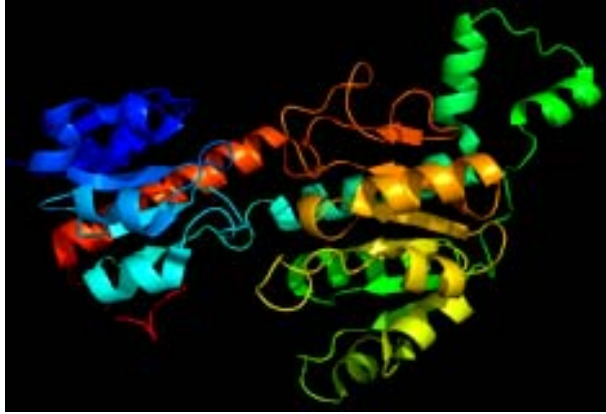
Gene kodieren Proteine. DNA wird in RNA übersetzt. Und die mRNA/Messenger-RNA (Teil der Gesamt-RNA) wird in Proteine übersetzt. Post-processing von Proteinen besagt zum Beispiel Phosphorylierung, Acetylierung u.s.w. Die Regulation der einzelnen Gene und Gencluster wird aus deren Sequenzorganisation und Verhalten auf allen Expressionsebenen experimentell ermittelt. Für die Struktur und differenzielle Funktion des nuclearen, also des sich im Zell-Nucleus befindlichen FOX-P2-Proteins ist einiges bekannt, wobei hier auf die detaillierte Darstellung von Proteinsequenzen, Exons und Introns verzichtet



⁷ Eine gute Übersicht bietet en.wikipedia.org/wiki/FOXP2 [Bildnachweis]

wird (Exons: kodierende DNA-Segmente; Introns: Zwischenbereiche zwischen Exons). Nur wenige Aspekte zur FOX-P2-Grundform seien exemplarisch herausgegriffen:

Bändermodell eines Teils des FOXP2-Proteins im Komplex mit DNA nach der *Protein Data Bank*



PDB 2A07. Autoren:
J.C.Stroud, Y.Wu, D.L.Bates,
A.Han, K.Nowick, S.Pääbo, H.
Tong und L.Chen: *Crystal
Structure of FoxP2 bound
Specifically to DNA*
[Version: 24.2.2009,
Bild zitiert nach:

www.pdb.org/pdb/explore.do?structureId=2A07].

Nachweislich interagiert das FOXP2 mit dem CTBP1 (C-terminal-binding protein 1) <http://en.wikipedia.org/wiki/CTBP1> und dieses wiederum mit zahlreichen weiteren Bindungsproteinen: ACTL6B (Actin-like protein 6B), ARF, EVI1, [FOXP2], HDAC1, IKZF1, IKZF4, Mdm2, MLL, NRIP1, Pinin, RBBP8, sowie TGIF1; vgl. en.wikipedia.org/wiki/CTBP1#cite_note-pmid16508011-3

Über die Genregulation bei FOX-P2 und FOX-P1 ist mittlerweile bekannt, daß sie offensichtlich durch das *Splicen* der mRNA erfolgt. Die mRNA wird differentiell spezifisch in unterschiedlichen Organen/Gewebe exprimiert, dies gilt auch hinsichtlich der Evolution.

A

Z finch	294	TSS	T	TSKASPPITHHSIVNGQSSVLS	NARRDSSSHEETGASHTLYGHGVCCKWPGCES	V	CEDFGQFLKHLNNEHA	366
Human	300	TSS	N	TSKASPPITHHSIVNGQSSVLS	SARRDSSSHEETGASHTLYGHGVCCKWPGCES	I	CEDFGQFLKHLNNEHA	372
Chimp	301	TSS	T	TSKASPPITHHSIVNGQSSVLS	NARRDSSSHEETGASHTLYGHGVCCKWPGCES	I	CEDFGQFLKHLNNEHA	373
Mouse	299	TSS	T	TSKASPPITHHSIVNGQSSVLS	NARRDSSSHEETGASHTLYGHGVCCKWPGCES	I	CEDFGQFLKHLNNEHA	371

.....

B

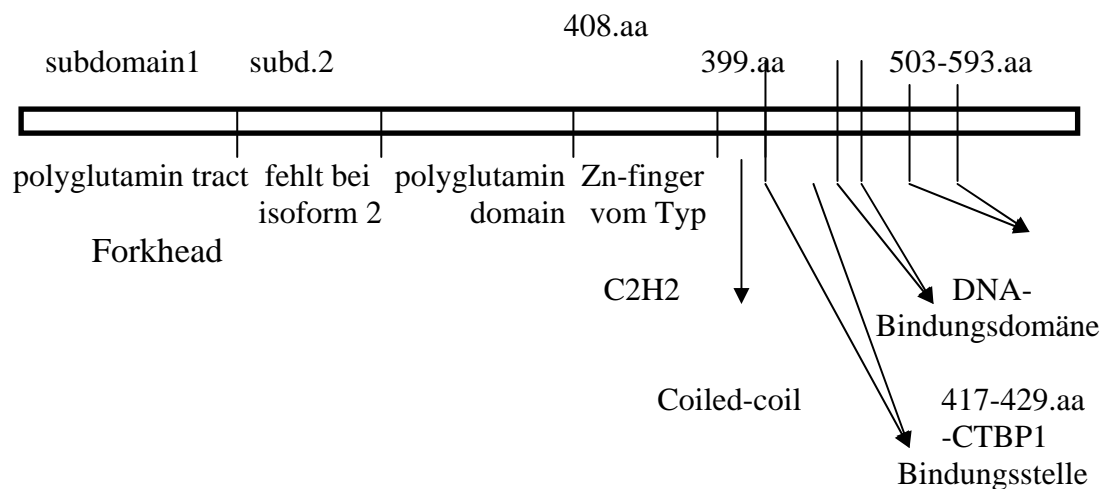
Z finch	461	ASVPNVGAI	RRRHS	DKYNI	PMSSEI	IAPN	VEFYKNADVR	PPFTYAT	LIRQAIMESSDRQLTLNEI	YSWFTRTFA	539
Human	467	ASVPNVGAI	RRRHS	DKYNI	PMSSEI	IAPN	VEFYKNADVR	PPFTYAT	LIRQAIMESSDRQLTLNEI	YSWFTRTFA	539
Chimp	468	ASVPNVGAI	RRRHS	DKYNI	PMSSEI	IAPN	VEFYKNADVR	PPFTYAT	LIRQAIMESSDRQLTLNEI	YSWFTRTFA	540
Mouse	466	ASVPNVGAI	RRRHS	DKYNI	PMSSEI	IAPN	VEFYKNADVR	PPFTYAT	LIRQAIMESSDRQLTLNEI	YSWFTRTFA	538

.....

Z finch	534	YFRRNAAT	WKNA	V	R	HNLSL	LHKCFVR	VENVK	GAVWTV	DEVEY	QKRRSQ	KITG	SPTLVK	NIPT	SLGYGAALNASL	606
Human	540	YFRRNAAT	WKNA	V	R	HNLSL	LHKCFVR	VENVK	GAVWTV	DEVEY	QKRRSQ	KITG	SPTLVK	NIPT	SLGYGAALNASL	612
Chimp	541	YFRRNAAT	WKNA	V	R	HNLSL	LHKCFVR	VENVK	GAVWTV	DEVEY	QKRRSQ	KITG	SPTLVK	NIPT	SLGYGAALNASL	613
Mouse	539	YFRRSAAT	WKNA	V	R	HNLSL	LHKCFVR	VENVK	GAVWTV	DEVEY	QKRRSQ	KITG	SPTLVK	NIPT	SLGYGAALNASL	611

Beispiel Maus-FOX-P2, 714 amino acids:

Dieses Protein in der Maus [sitzt auf Chromosom 6, nicht wie beim Menschen auf Chromosom 7] hat eine mögliche Funktion bei der Differenzierung vom Lungenepithel, in der neuronalen Entwicklung, in der Entwicklung des Gastrointestinaltrakts und des kardiovaskulären Gewebes. Dieses Protein wird im Gehirn im Neopallial-Cortex und in den zerebralen Hemisphären in der Entwicklung exprimiert. Im Herz kommt es auch in der Entwicklung im Atrium (Vorhof/Vorkammer), aber nicht in den Ventrikeln vor. Beim Gorilla und anderen Affen spielt FOX-P2 eine Rolle bei der Differenzierung des Lungenepithels und in der Entwicklung des Neural-, Gastrointestinalgewebes (Magen/Darm) und in der Entwicklung des Cardiovasculärgewebes (Herz).

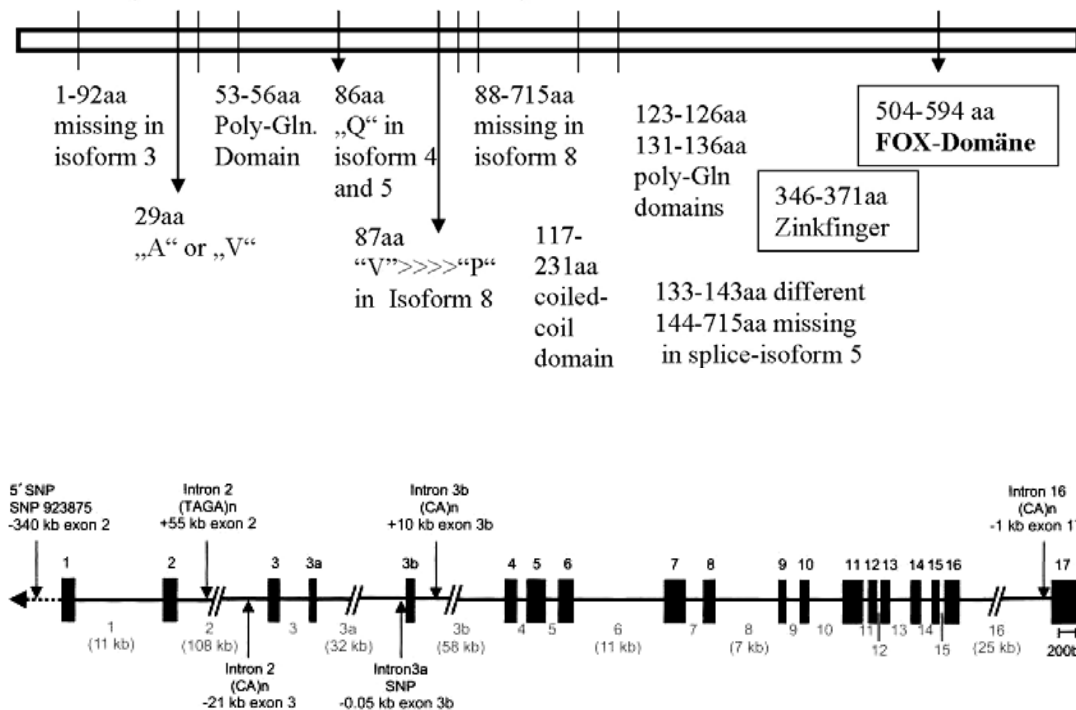


Wenn diese Aminosäuren fehlen, verliert das FOX-P2 seine DNA-Bindungsaktivität.

Das vom FOXP2-Gen kodierte FOXP2-Protein besteht aus 715 Aminosäuren. Die Wikipedia-Zusammenfassung de.wikipedia.org/wiki/Forkhead-Box-Protein_P2#cite_note-enardnature-8 weist auf vier Hauptbereiche hin:

1. eine an Polyglutamin reiche Region, die aus zwei benachbarten Polyglutamin-Gebieten besteht und durch sich wiederholende CAG- und CAA-Sequenzen kodiert ist,
2. eine Zinkfingerdomäne,
3. eine bZIP-Domäne („Leucin-Zipper“) und
4. einer *Forkhead*-Domäne, die aus den Aminosäuren 508 bis 584 gebildet wird.

Die *Forkhead*-Domäne bindet an DNA. Die Zinkfinger- und die bZIP-Domäne sind für Protein–Protein-Interaktionen wichtig und ebenfalls an der DNA-Bindung beteiligt

Human FOX-P2**Protein (Grundform: 715 amino acids)**

Exons sind kodierende DNA-Segmente.

Introns sind Zwischenbereiche zwischen den Exons.

Zur Definition von „*Isoformen*“ siehe de.wikipedia.org/wiki/Isoform und ghr.nlm.nih.gov/glossary=isoforms

“The protein products of different versions of messenger RNA created from the same gene by employing different promoters, which causes transcription to skip certain exons. Since the promoters are tissue-specific, different tissues express different protein products of the same gene”.

Die menschliche Isoform 2 enthält einen alternativen In-frame-Exon im 5' kodierten Bereich. Das Ergebnis ist die längste Isoform 2, die im Protein einen verlängerten N-Terminus besitzt. Das Protein impliziert 740 Aminosäuren. Dieses Protein ist konserviert in der Evolution und kommt in subkortikalen Gehirn-Strukturen vor, die sensomotorische Funktion haben und die Koordination der Bewegungen übernehmen; sie spielen eine Rolle bei der Entwicklung des Nervensystems, besonders bei der Sprachentwicklung. Weil dieses Protein im Hirnrindbereich, Basalganglien, Thalamus, im Hirnstamm (inferiore Oliven) und Cerebellum vorkommt, wird ihm eine konservierte Rolle in den motoneuralen Zirkeln zugeschrieben.

Bei der Isoform 3 mit 623 Aminosäuren gibt es zwei alternative In-frame Exons in der 5'-Region und einen Downstream Start-Codon. Die

daraus resultierende Proteinsequenz hat einen kürzeren N-Terminus. Dieses Protein kommt im alten und jungen Gehirn vor, ist konserviert; bislang gibt es hierzu keinen zweifelsfrei gesicherten Zusammenhang mit Sprachstörungen, aber einen Zusammenhang bei der Sprachentwicklung im Verlauf der Embryogenese.

Zur funktionellen Regulation auf Proteinebene sei noch erwähnt:

Es wird eine funktionelle Interaktion und Coregulation in der Lunge bei der Maus und in den menschlichen Gehirnzellen zwischen FOX-P1 und FOX-P2 vermutet. FOX-P1, FOX-P2 und FOX-P4 können Homo- und Heterodimere bilden, d.h. sie binden an den Promotor nach vorheriger Dimerisierung, so zu sagen „immer zu zweit“. Die Dimerisierung erfolgt vorwiegend in der Leucine-Zipper-Region. Zusätzlich kann die Subdomäne 2 von FOX-P2 zu dem C-terminalen binding Protein 1 binden. Dieses CtBP1 wirkt synergistisch und unterdrückt die Transkription zusammen mit FOX-P2.

Für die *transkriptionsrepressive Wirkung* wird bei FOX-P2 die Polyglutamine-Domäne verantwortlich gemacht, konkret zwischen den Aminosäuren 260-419, 404-411 und 418-500. Wie der Transkriptionsfaktor N-myc, sollen die FOX-P1, -2 und -4 auch einen Leucine-Zipper in Subdomain 1 mit transkriptionsregulativen Eigenschaften enthalten.

Wissenschaftspolitische Implikationen und Konsequenzen

Selbstverständlich kann niemand bis auf Weiteres den Anspruch erheben, eine rundformulierte und systematische Explikation des biolinguistischen Paradigmas der linguistisch relevanten Humankommunikation vorzulegen. Dies ist derzeit *nicht* möglich. Gleichwohl impliziert das biolinguistisch sich formierende Paradigma der Sprachlichen Humankommunikation sowohl methodologisch wie wissenschaftspolitisch und wissenschaftsorganisatorisch erhebliche Konsequenzen.

Abzuzeichnen scheint sich jedoch, daß sich die empirischen Kommunikations- und Sprachwissenschaften neu ausrichten und interdisziplinär neu situieren müssen und die ideologieanfällige Sozialforschungspräferenz (vor allem in puncto oberflächlicher Umfragentechnik bzw. „Mikrofonzuhälterei plus Statistik“) neu evaluieren und zugunsten einer experimentell fundierten Lingua-franca-dependenten, ergebnisorientierten Forschungsrichtung, vor allem zugunsten einer humanwissenschaftlichen Umstrukturierung zur Disposition stellen sollten. Dies besagt auch, daß bloß *philologisches Procedere* epistemologisch künftig als *quantité négligeable* zu bewerten sein dürfte.

Kommunikationswissenschaften und Linguistiken, auch interdisziplinär etikettierte Angewandte Kommunikations- und Sprachwissenschaften, die humanwissenschaftlichen Kriterien nicht genügen, dürften schon in unsrem 21. Jahrhundert nicht mehr als Wissenschaften mit nennenswerten Erklärungsansprüchen zu charakterisieren sein. Es geht um eine notwendige wissenserweiternde Entwicklung und nicht ums erkenntnisverweigernde Retardieren oder um kontemplativ-philologische Rückentwicklung.

Alec MacAndrew`s Folgerung dürfte realistisch sein: “*Human mind needs human cognition and human cognition relies on human speech. We cannot envisage humanness without the ability to think abstractly, but abstract thought requires language. This finding confirms that the molecular basis for the origin of human speech and, indeed, the human mind, is critical ...*

It will not be easy to unravel the pathways by which language evolved in humans. If we are to have any hope of doing so, we will need close collaboration between linguists and biologists, who have, until recently, been rather suspicious of one another”

(zit. nach www.evolutionpages.com/FOXP2_language.htm).

Kommunikationswissenschaftlich-linguistische Erkenntnisfortschritte kommen wie in jeder anderen *normal science* auch, durch operationalisierbare Erklärungsansätze und Falsifikation, durch Beobachtung, Hypothesenbildung, Experimente, Auswertung und Hypothesen-Prüfung und nur zum geringeren Teil und sicherlich im kohärenzsystematischen Rahmen auch mit Methoden der traditionellen Hermeneutik zustande. Dabei artikuliert das Wissenschaftsenglisch derzeit die beste der möglichen Welten der Wissenschaftskommunikation, *urbi et orbi*.

Menetekel

Das ad hoc nur rudimentär sichtbare und sich in der internationalen Humankommunikationsforschung herauskristallisierende *biolinguistische Paradigma* könnte sich für die Kommunikations-, Sprach- und Sprechwissenschaften als Menetekel erweisen. Gelänge es nicht, an die lingua-franca-dependente, pluridisziplinär organisierte Humankommunikationsforschung anzuknüpfen und bei der falsifizierbaren Produktion von tatsachenentsprechenden Forschungsergebnissen mitzuwirken, bliebe für die methodologisch retardierenden Augenphilologien nur noch die Prognose *ad malum vergens*.

Beigezogene Digitalisate und Web-Elaborate

de.wikipedia.org/wiki/Forkhead-Box-Protein_P2
en.wikipedia.org/wiki/FOXP2
www.internetworldstats.com/stats7.htm
www.internetworldstats.com/europa1.htm
www.internetworldstats.com/stats4.htm
de.wikipedia.org/wiki/Amtssprachen_der_Europ%C3%A4ischen_Union
www.ncbi.nlm.nih.gov
www.dsi.univ-paris5.fr/genatlas/fiche.php?symbol=FOXP2
<ftp://lahmed.stanford.edu/pub/aspex/index.html>
searchlauncher.bcm.tmc.edu:9331/seq-util/seq-util.html
www.ebi.ac.uk/emboss/cpgplot/
www.ncbi.nlm.nih.gov/SNP/
www.ensembl.org/Homo_sapiens/
anthea.gsf.de/cgi-bin/promoterinspector/promoterinspector.pl
www.ncbi.nlm.nih.gov/Omim/ für AUTS1 [MIM 209850],
 SPCH1 [MIM602081] und FOXP2 [MIM605317]
www.well.ox.ac.uk/genomics/wave.html
www.well.ox.ac.uk/asthma/QTDT/index.html
www.well.ox.ac.uk/~simon/FOXP2/index.shtml
www.hgmp.mrc.ac.uk (brit. MRC Human Genome Mapping Project Resource Center)
www.degruyter.com/journals/zgl/2002/pdf/30_442.pdf
global-reach.biz/globstats/index.php3
www.nvtc.gov/lotw/languageList.html
www.ethnologue.com/ethno_docs/distribution.asp?by=family
www.mpg.de/bilderBerichteDokumente/dokumentation/pressemitteilungen/2004/pressemitteilung20040330/ulseiler.ch/erbe/foxP2-Gen-SoZ-18-8-02-71.htm
www.medizin-aspekte.de/index.htm?/0604/medizin_forschung/sprachgen.html
 A.MacAndrew: *FOXP2 and the Evolution of Language*:
www.evolutionpages.com/FOXP2_language.htm
 W.Shu, J.Y.Cho, Y.Jiang, M.Zhang et alii: *Altered ultrasonic vocalization in mice with a disruption in the FOXP2 gene*: www.pnas.org/content/102/27/9643.full.pdf

Ergänzende **Printliteratur-Hinweise** in Nickl 2011, 365 ff.