

Der neuerliche PISA-Rummel: (Nicht nur) die Presse fällt auf PISA-Tricks herein

Das ist mal wieder Wertarbeit von deutschen Journalisten: Die deutschen Schüler schneiden bei PISA überdurchschnittlich ab, aber in der Artikel-Überschrift haben sie sich angeblich überall deutlich verschlechtert. Und: Schon wieder rutschen die deutschen Schüler bei der internationalen PISA-Studie leicht ab. So titulieren heute alle „Qualitäts“-Zeitungen! Noch vor einem Jahr titelte die Presse: Damit rückt Deutschland in der PISA-Studie weiter nach vorn, liegt aber dennoch unter dem OECD-Durchschnitt (Südkurier, 20.1.2018).

► Stichwörter: PISA, PISA-Rummel, Bewertung PISA-Ergebnisse

Der Befund

Was denn nun? Verschlechtert und trotzdem weit über dem Durchschnitt? Oder verbessert und immer noch schlechter als die Anderen? Können sich die Redaktionen denn nicht entscheiden, wie man Ergebnisse der Bildungsforschung richtig und konsistent darstellt? Und mit solchen Berichten will man auch noch hinter Bezahlschranken Geld verdienen! Viele Redaktionen haben offenbar kritiklos die PISA-Handreichungen übernommen. Kein Geld mehr für Journalismus? Nur noch Kasse machen? Da sind ja die Nachrichten in Youtube kritischer.

Dabei ist der Erfinder von PISA, der langjährige OECD-Koordinator *Schleicher*, schon länger von den bisherigen PISA-Studien, die er hauptsächlich zu verantworten hat, abgerückt (Interview mit CAPITAL):

„Rechnen und Schreiben sind sicherlich wichtig. Aber in Zeiten der künstlichen Intelligenz wird entscheidend, dass wir Dinge können, die Computer nicht so gut können. Fähigkeiten, die künstliche Intelligenz ergänzen. Am wichtigsten sind da Kreativität, das Vermögen, komplexe Lösungen zu finden, lateral zu denken, also abseits des Mainstream. Ebenso ist es wichtig, Entscheidungen in komplexen Räumen treffen zu können. Das sind heute Schlüssel-fähigkeiten, die mindestens genauso wichtig sind wie Mathematik- oder Lesekompetenz.“

Schleicher hat diese Kritik an den PISA-Tests schon 2018 in einem Interview mit dpa geäußert. Auf einen Hinweis von *Schleicher*, dass er selbst die Verantwortung für diesen Missstand trägt, wartet man vergebens.

Dabei wissen wir das, was er sagt, doch schon seit Jahrhunderten: Schnelles Rechnen und Schreiben reichen

nicht aus, um Menschen auf das Leben vorzubereiten. Warum haben *Schleicher* und die versammelte Kultusministerkonferenz dann immer nur getestet, wie schnell Kinder lesen und rechnen können, aber nicht, ob und was sie schreiben können; ob sie mathematisch denken können; ob sie Probleme und Konflikte durch Denken und Diskussion lösen können? Ein Beiratsmitglied hatte in den frühen PISA-Jahren vorgeschlagen, diese Fähigkeit mit dem von mir entwickelten „Moralische Kompetenz Test“ zu messen, er sei aber abgeblitzt, hat er mir gesagt.

Den vielen Machern und Publizierern von PISA mangelt es offenbar massiv an *empirical literacy*, also an der Fähigkeit, mit Tests und Bildungsdaten umzugehen. Als Physiker (*Schleicher*) ist man noch lange kein Testexperte. Warum findet sich in den Kultusverwaltungen niemand, der mal kräftig die *whistle* bläst? Von Beamten aus der Kulturverwaltung habe ich gesagt bekommen, dass sie oft nicht angehört werden oder sogar einen Maulkorb bekommen. Sieht so transparente Demokratie aus?

Einzige Lösung: PISA ignorieren und so schnell wie möglich damit aufhören. Das PISA-Geld wird in unseren Schulen dringender gebraucht, zum Beispiel um die Lehrkräfte in der Methode des individualisierten Lernens fortzubilden.

Die Tricks von PISA & Co.

Die Bildungsforschung zeigt seit vielen Jahren, was an PISA alles falsch ist. Ja, unser Bildungssystem verdient Kritik und muss verbessert werden, aber PISA zeigt in die falsche Richtung. Es ist vieles alarmierend, vor allem die immer größer werdende Ungleichheit der Bildungschancen, die frühe Selektion, der Mangel an Inklusion, wie überhaupt die Bedeutung, die Selektion über Förderung hat, sind große Probleme. Aber die PISA-Ergeb-

nisse sind nicht „alarmierend“. Sie sind ziemlich bedeutungslos, wie in vielen Studien nachzulesen ist.

Ich will nur einige der **alarmierenden Schwachpunkte von PISA** aufzählen, neben denen, die Professoren *Brügelmann* und *Barz* in der *BILD*-Zeitung genannt haben:

- **Verzerrte Auswahl der Test-Teilnehmer** in den verschiedenen Teilnehmer-Ländern. Wenn man schwache Schüler aussortiert, steigt der durchschnittliche Testwert! Damit ist aber nicht bewiesen, dass ein Land gute Schulen hat. Dieser Schwindel findet übrigens auch bei uns statt. Wir sind aber vielleicht relativ ehrlicher.
- **Wie viele Aufgaben haben die Testteilnehmer gelöst?** Wir bekommen diese Messwerte gar nicht zu sehen, bevor sie verarbeitet werden.

Die Verarbeitung erfolgt in zwei Schritten:

1. Zunächst werden die **Messwerte** in eine bestimmte **Verteilungsform** gezwängt: die sogenannte „Normalverteilung“, so dass die Verteilung der Werte wie eine Glocke aussieht (daher auch der Name „Glockenkurve“). Man muss nur in ältere Berichte schauen, die voll solcher Glocken sind. Nachdem Kritik daran geübt wurde, sind diese Glocken aus den Publikationen verschwunden, aber nicht aus dem Verfahren. Warum man das macht? Man glaubt, dass die statistischen Verfahren, mit denen man im zweiten Schritt die Daten nochmals „bearbeiten“ will, dies voraussetzen. Ob das so ist, kann man bezweifeln. Nicht bezweifeln kann man aber, dass das ein sehr fauler Trick ist. Falls es nämlich stimmen sollte, dass bestimmte statistische Methoden der Verarbeitung von Daten eine Normalverteilung dieser Daten voraussetzt, ist die **künstliche Herstellung dieser Verteilung nichts anderes als Betrug**. Ansonsten ist es Hokuspokus, der die Leser einschüchtern soll.
2. Dann werden die Daten, die jetzt schon kaum noch etwas mit der Leistung der Testteilnehmer zu tun haben, noch einmal kräftig verzerrt, indem man sie in **Rangplätze „transformiert“**. Das ist reines Marketing, hat aber zur Folge, dass man jetzt mit den Daten pädagogisch gar nichts mehr anfangen kann. Das ist Marketing, weil man damit die vielen Leser erreichen will, die aus dem Sport Rangplätze gewohnt sind. Dort kommt es nicht auf die absolute Leistung der Sportler an, sondern meist nur auf ihren Rangplatz in einem Wettbewerb. Das ist für die Pädagogik in doppelter Hinsicht Kokolores, wie meine Großmutter zu sagen pflegte. Erstens wollen wir wegen der Demokratie und der Menschen endlich von der Selektionspädagogik wegkommen und eine individualisierende Förderpädagogik aufbauen. **Zweitens nützen die Rangplatz-News nichts, wenn wir wissen wollen, wie groß die Leistungsunterschiede wirklich sind und was die Schule genau leistet.**

Die PISA-Macher geben unwidersprochen zu, dass diese Tests NICHT das Wissen messen, das die Schule vermittelt. Sie sind sogar stolz darauf. Sie messen angeblich das, was das Leben fordert. Das ist, wenn man das so populär sagen darf, ein dicker Hammer. Warum gibt es angesichts solcher bildungspolitischer Anmaßung keinen Aufschrei seitens der Kultusminister und der Schulen? Wir zahlen Millionen Euro aus den Töpfen der Bildungspolitik, damit die OECD-Macher wie *Schleicher* uns sagen können, ob wir mit unserer Bildung das erreichen, was wir damit erreichen wollen. Und dann macht PISA einfach etwas anderes und misst etwas, wozu sie eigentlich gar keinen Auftrag haben.

Noch schlimmer: Die Behauptung, mit PISA-Tests würde etwas gemessen, das für das Leben wichtiger ist als Schulbildung, ist an Arroganz und Dummheit nicht zu überbieten. Schnelles Rechnen und schnelles Lesen sollen die allerwichtigste Grundlage für das Leben in einer hoch komplexen, demokratischen Industriegesellschaft sein? Naja, da werden auch noch ein paar Wissensfragen aus dem Bereich Naturwissenschaften gestellt. Aber das kann doch nicht alles sein, was Menschen später im Leben brauchen. Oder können *Schleicher & Co.* ihre Behauptungen belegen? Wo sind die Belege? Gibt es irgendwelche Studien, die zeigen, dass PISA glücklich macht? Gibt es Studien, die zeigen, dass schnelles Lesen und Rechnen das Einkommen stark beeinflussen, die Karriere fördern, den Beschäftigungsgrad erhöhen, das Bruttosozialprodukt steigern oder gar die Demokratie festigen? Was solche Nachweise angeht, belegt PISA den letzten Platz. So etwas lässt sich bei anderen Fähigkeiten besser nachweisen.

Nach zwanzig Jahren Ignoranz versucht PISA-Macher *Schleicher* nun, auf seine Kritiker zu reagieren, indem er verspricht, einen Test für „Kreativität“ mit in ihre Vergleichsstudien aufzunehmen. Man kann ahnen, was dabei herauskommen wird (siehe oben). Man wird wohl testen, wie schnell die Schülerinnen und Schüler diejenigen Antworten richtig identifizieren können, die *Schleicher* und seine Helfer als „kreativ“ empfinden, diese Antworten dann unter die Glockenkurve pressen und schließlich in eine Rangreihe bringen. Wer in diesem Test gut abschneiden wird, steht schon jetzt fest: nämlich die Länder, die am Test-Tag alle wirklich kreativen Schüler/innen nach Hause schicken, damit sie nicht ihr Verständnis von Kreativität anwenden, wenn sie den Test ausfüllen.

Eine neue Testkultur braucht die Schule

Wer PISA ablehnt, tut das nicht, weil er keine Forschung mag oder sie nicht versteht, sondern gerade weil er sie mag und weil er sie versteht.

Als ich zwischen 1967 und 1973 in Mannheim, Braunschweig und Heidelberg Psychologie studierte, war

eines meiner Interessengebiete die „psychologische“ Testtheorie. Ich setze das in Anführungsstriche, weil ich merkte, dass in den Seminaren, die wir dazu belegen mussten, keine Spur von Psychologie zu finden war. Das war reine Statistik, meist dargeboten von Ingenieuren, weil es damals kaum Psychologen gab, die Statistik konnten. Ihre Beispiele kamen auch meist aus der Technik und nicht aus der Psychologie. Selbst mein Professor in Braunschweig, der Psychologie im Titel hatte, kannte sich fast nur bei der Farbwahrnehmung aus, da er zuvor beim TÜV Niedersachsen gearbeitet hatte. Auch bei ihm kaum eine Spur von Psychologie.

Er rühmte sich, dass er uns nicht nur die damals alles beherrschende Klassische Testtheorie beibrachte, sondern „als Erster in Deutschland“ die *Rasch*-Skalierung, quasi einen Vorgänger der „Item-Response-Theorie“. Diese gilt heute als das Modernste, was es gibt. In mir wuchs der Verdacht, dass beide Theorien nichts mit Psychologie zu tun hatten und kaum auf die Messung menschlicher Fähigkeiten anwendbar sind. Ich kam zu der Überzeugung, dass diese rein statistischen Testtheorien, die in der Technik und Agrarwissenschaft einen sinnvollen Einsatz finden, nichts in der Psychologie und Pädagogik zu suchen haben. Ich dachte daher, dass der Spuk bald vorüber sei. Ich täuschte mich aber gewaltig, wie PISA und all die anderen Tests zeigen, die auf unsere Kinder seit einigen Jahren losgelassen werden, Menschen werden von der Bildungsforschung heute wie Schrauben und Maisfelder vermessen, ohne dass man dabei irgendwelche Skrupel zu haben scheint.

Bei allem Respekt für Schrauben und Maisfelder: Der Unterschied ist groß. Wenn ich eine Schraube messe und auf meinem Maßband ablese: 10 cm, dann kann ich sicher sein, erstens dass ich ihre Länge gemessen habe und zweitens dass diese 10 cm beträgt. Beim Messen von kognitiven Fähigkeiten liegen die Dinge aus verschiedenen Gründen ganz anders: Wir haben damit viel weniger Erfahrung als mit der Messung von Längen; wir wissen immer noch weniger über die Natur dieser Fähigkeiten als über das Konzept der Länge (das auch eine bewegte Geschichte hat); wir wissen nur so viel, dass ihre Messung von der Qualität der Aufgaben abhängt, die den Teilnehmern gestellt werden.

Ihre Bearbeitung muss genau die Fähigkeit erfordern, die gemessen werden soll. Das tun heutige Testaufgaben aber kaum. Meist ist der mathematische Kern dieser Aufgaben viel zu einfach. Das ist wohl deshalb so, weil man aus Kostengründen den Teilnehmern und den Auswertern nur wenig Zeit für die Bearbeitung von Testaufgaben einräumen will. Schwere Testaufgaben würden alle zu Versagern machen. Also musste man sie leicht machen. Würde man sie aber so lassen, würden fast alle sie bestehen, und es könnte keine Bildungskatastrophe ausgerufen wer-

den. Also macht man sie schwerer durch so genannte Distraktoren. Zum Beispiel werden die Aufgaben mit langen Einleitungen und Zusatzinformationen garniert. Das sind aber Dinge, die mit der Fähigkeit, die getestet werden soll, nichts zu tun haben.

Um Kritik abzuwehren, nennen die Test-Macher dies „Anwendungsbezug“. Und das, was man misst, wird hochtrabend mit „Kompetenz“ bezeichnet, auch wenn es sich nur um [Schnellrechnen mit Hindernissen](#) handelt. Diese künstlichen Hindernisse haben aber mit Anwendung und Praxisbezug wenig zu tun. Sie sind keine wirkliche, sondern nur textlich vorgestellte Anwendungen. Mit den langen Zusatztexten wird aus einer Mathematikaufgabe aber eine Leseaufgabe. Teilnehmer, die langsam lesen, haben kaum noch Zeit für die Bearbeitung der eigentlichen Aufgabe und verlieren damit Punkte. Eine hohe Punktezahl in *mathematical literacy* kann also anderes bedeuten, nämlich Leseschnelligkeit oder Frustrationstoleranz oder Gewöhnung an diese merkwürdige Art der Fähigkeitsmessung in der Mathematik. Dass die Punktezahl auch bedeutet, dass jemand schnell rechnen kann, ist möglich, aber nicht sicher.

Ganz sicher ist aber, dass diese Testpunktezahl wenig über die Fähigkeit der Teilnehmer zum mathematischen Denken aussagt: „Ich habe den PISA-Mathematiktest daraufhin untersucht, ob dort, wie behauptet, ‚Mathematische Literalität‘ gemessen wird. Das ist nicht wirklich der Fall“, urteilt der Mathematik-Didaktiker *Wolfram Meyerhöfer* (2013). Der Physiker Professor *Sjøberg* (2017) hält die Testwerte bei PISA für hoch problematisch, weil sie negativ mit forschungsbasiertem entdeckendem Lernen korrelieren, wie es von Fachwissenschaftlern und Psychologen empfohlen wird. Das heißt, je höher die PISA-Testwerte von Schülern sind, desto schlechter ist ihre Fähigkeit, selbst zu denken. Dieser Befund ist nicht verwunderlich, da PISA-Tests durchweg Nachdenken und Diskussion, die beiden wichtigsten Grundlagen dieses Lernens, negativ bewerten und durch Punktabzug bestrafen.¹

Dazu kommt, dass in der Bildungsforschung [statistische Signifikanz](#) (die eine Form der Messgenauigkeit darstellt) mit [Wirksamkeit \(Effektstärke\)](#) verwechselt wird. Daher brauchen Bildungsforscher riesige Untersuchungsgruppen. Denn nur so werden die meist geringen Effekte „signifikant“. Große Gruppen bedeuten viele Messwiederholungen, bedeuten hohe Genauigkeit – und damit Presse-Jubel über kleine unbedeutende Effekte. Die Frage, ob dabei überhaupt das Richtige gemessen wird, geht in der Obsession über Genauigkeit und Signifikanz unter.

Wer nun meint, wir hätten mit der Einführung von „Effektstärken“ viel gewonnen, muss leider erkennen, dass das nicht der Fall ist. Diese Kennwerte sind zwar immun gegen Manipulation durch Vergrößerung der Stichprobe. Aber auch hier handelt es sich um Kennwerte, die nicht allein von der Fähigkeit der untersuchten Personen, sondern stark von der jeweiligen Untersuchungsgruppe abhängen. Wenn deren Werte sehr eng beieinanderliegen, wird die Effektstärke größer, ohne dass sich am Effekt wirklich etwas geändert hätte. Streuen die Testwerte hingegen stark, erscheint ein Effekt plötzlich gering zu sein, auch wenn er groß ist. Diese Kennzahl taugt also auch nicht wirklich.

Für beide Probleme gibt es schon längst gute und praktikable Lösungen. Das kann hier nur angedeutet, aber anderswo nachgelesen werden:

1. Die Veröffentlichung von Effektstärken wäre ein großer Fortschritt, wenn sie absolut bestimmt werden würden und nicht in Bezug auf bestimmte Untersuchungsgruppen. Wir hatten das schon einmal in Form von lehrzielorientierten Tests (*Klauer, Fricke, Jürgens*). Daran könnte man anknüpfen. Aber man sollte sich davor hüten, wie das damals der Fall war, nämlich strukturelle Eigenschaften von Menschen fälschlicherweise als „Messfehler“ der Tests zu interpretieren. Man sollte sich überhaupt nicht mehr auf Vorgaben der Statistik verlassen, sondern auf didaktische und psychologische Erkenntnisse stützen. *Sapere aude!*
2. Noch wichtiger als Effektstärken sind Maße der Effizienz, d. h. wie viel Zeit und Geld muss man investieren, um bestimmte Effekte zu bekommen? Können wir es uns wirklich leisten, eine große Menge Geld dafür auszugeben, dass unsere Schüler/innen beim Lesewettrennen vor Shanghai zu liegen kommen? Vielleicht wäre das Geld besser angelegt, wenn wir mehr für die Förderung der Demokratiekompetenz tun würden. Das sage ich nicht nur, weil ich mich mit diesem Gebiet beschäftige, sondern weil wir hier wirkliche Probleme haben, wie das Erstarken rechter Bewegungen zeigt.
3. Die Testaufgaben müssen das messen, was unsere Schulen vermitteln sollen. Die Bildungsziele unserer Schulen sind weitaus besser legitimiert als die Testziele des PISA-Konsortiums. Nicht allein Ergebnisse, sondern auch Lösungswege müssen wieder in die Bewertung einbezogen werden, wie das meine Mathe-Lehrer machten. Wenn man sich da mal verrechnet hatte, aber sonst die Rechnung richtig war, konnte man immer noch ein Gut oder Sehr gut bekommen. Wo kommen wir hin, wenn unsere Jugend nicht mehr denken darf und daher auch bald nicht mehr denken kann? Dafür muss man den Testteilnehmern nicht riesig lange Zeit einräumen, aber deutlich mehr, als das heute der Fall ist. Das alles geht! Aber es kostet mehr Geld für die Erforschung der kogni-

tiven Fähigkeiten des Menschen. Die Studien dafür müssen bei weitem nicht so viele Teilnehmer einbeziehen wie PISA und kosten daher auch viel weniger.

4. PISA-Enthusiasten argumentieren, dass ohne die statistischen Zahlenzaubereien keine Vergleiche zwischen Ländern mehr möglich seien. Aber das sollte uns nicht schrecken. Selbst wenn sie gut gemacht sind, bringen Vergleichsstudien kaum Erkenntnisse, die sich für Pädagogik, Didaktik und Bildungspolitik nutzen lassen. Dafür sind die Ursachen für Unterschiede zu vielfältig und durch noch so kunstvolle Interpretationen nicht eindeutig zu machen. Viel nützlicher wären kleinere Quer- und Längsschnittstudien, da sie eindeutige Rückschlüsse auf Ursachen (falsche Methoden? falsche Lehrbücher? zu wenig Zeit? zu viele Schüler? unzureichende Lehrerbildung? usw.) erlauben.

Wir brauchen in unseren Schulen eine völlig neue Testkultur (Lind 2004). Nur wenn die Ergebnisse von Tests nachvollziehbar sind und die Testaufgaben wieder dem entsprechen, was in der Schule gelernt werden soll, bewirkt diese Forschung auch etwas: nämlich besseren Unterricht und qualifiziertere Schulabgänger.

Anmerkung

- ¹ Dazu sei eine Anekdote aus der PISA-Frühzeit angefügt. Als die deutschen Schüler/innen in Mathe wider Erwarten mäßig abgeschnitten hatten, erschien bei der KMK in Bonn eine Pädagogen-Delegation aus Japan. Sie wollte einer Vermutung nachgehen, die da lautete: Wenn die deutschen Schüler/innen vergleichsweise schlecht abschneiden, dann könnte das daran liegen, dass sie diese Art von Aufgabenerledigung nicht kennen und eher aus ihrer Schul- und Lernkultur zeitlich anspruchsvollere Lösungswege gewohnt sind, die anspruchsvollere Bearbeitungskompetenz erwarten und nicht effiziente „Erledigungs“-Performanz. – Was draus geworden ist, ist mir nicht bekannt. Der KMK-Beamte jedenfalls, der diese Geschichte kolportierte, bekam einen Maulkorb.

Leseempfehlungen

- Brügelmann, H.: Vermessene Schulen – standardisierte Schüler. Zu Risiken und Nebenwirkungen von PISA, Hatti, VerA und Co. Weinheim 2015.
- Hopmann, S. T./Brinek, G./Retzel, M.: PISA zufolge PISA – PISA According to PISA. Hält PISA was es verspricht? – Does PISA keep what it promises?. Münster 2007.
- Jahnke, T./Meyerhöfer, W. (Hrsg.): PISA & Co – Kritik eines Programms. Hildesheim 2006.
- Lind, G.: Jenseits von PISA. Für eine neue Evaluationskultur. In: Institut für Schulentwicklung PH Schwäbisch Gmünd (Hrsg.): Standards, Evaluation und neue Methoden. Reaktionen auf die PISA-Studie. Baltmannsweiler 2004, S. 1-7.
- Lind, G.: Amerika als Vorbild? Erwünschte und unerwünschte Folgen aus Evaluationen. In: Bohl, T./Kiper, H. (Hrsg.): Lernen aus Evaluationsergebnissen – Verbesserungen planen und implementieren. Bad Heilbrunn 2009, S. 78-97.

- Lind, G.: Verbesserung des Unterrichts durch Selbstevaluation. Ein Plädoyer für unverzerrte Evidenz. In: Bellmann, J. (Hrsg.): Wissen, was wirkt. Kritik evidenzbasierter Pädagogik. Wiesbaden 2011, S. 173-195. (a)
- Lind, G.: Selbst ist die Schule! Fremd- versus Selbstevaluation. In: Grundschule 4/2011, S. 24-26. (b)
- Lind, G.: Theorie und Praxis des Begriffs „Kompetenz“. Zur Notwendigkeit von Konkretisierungen. LEHREN & LERNEN, 10-2016, S. 16-20.
- Lind, G.: Die Bedeutsamkeit empirischer Befunde: Statistische Signifikanz vs. relative vs. absolute Effektstärken. Konstanz 2016, Internet: shorturl.at/stzJW.
- Meyer, H.-D./Benavot, A.: Pisa, power, and politics: The emergence of global educational governance. Oxford 2013.
- Meyhöfer, W.: Schluss mit PISA? Interview mit J. Wernicke. In: Telepolis. 13. 6. 2013.
- Nichols, S.L./Berliner, D.: Collateral damage: How high-stakes testing corrupts schools. Cambridge, MA 2007.

Sjøberg, S.: PISA as a challenge for science education: inherent problems and problematic results from a global assessment regime. In: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências 17 (2017), S. 327-363.

Wuttke, J.: PISA: Nachträge zu einer nicht geführten Debatte. In: GDM-Mitteilungen 86, 2009, S. 22-30.

Einige dieser Artikel können von folgender Webseite heruntergeladen werden: <http://www.uni-konstanz.de/ag-moral/evaluation/itse-references.htm>

Apl. Prof. i. R. Dr. Georg Lind
georg.lind@uni-konstanz.de