

UBERBRÜCKUNGEN UND KATACHRESEN: EINIGE HYPOTHESEN
UND VERSUCHE ZUR EXPERIMENTELLEN PRÜFUNG

W. Winsemius
C. R. de Winter

BIBLIOTHEEK NEDERLANDS INSTITUUT
VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO
V. v. SSENARSEWEG 35 - LEIDEN

Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde

TNO

SQE
W 74

Gehele of gedeeltelijke publikatie van dit rapport is alleen geoorloofd indien daartoe schriftelijke toestemming is verleend door het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde TNO.

SQE
W74

UBERBRÜCKUNGEN UND KATACHRESEN: EINIGE HYPOTHESEN
UND VERSUCHE ZUR EXPERIMENTELLEN PRÜFUNG

W. Winsemius
C. R. de Winter

1969

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	S.
1 EINLEITUNG	3
2 VORUNTERSUCHUNGEN: QUANTIFIZIERUNG VON UEBERBRÜCKUNGEN UND KATACHRESEN	5
2.1 Quantifizierung von Ueberbrückungen	5
2.2 Quantifizierung von Katachresen	8
3 DIE HYPOTHESEN	10
3.1 Hypothesen über die Ueberbrückung	10
3.2 Hypothesen über die Katachrese	12
3.3 Hypothesen über den Zusammenhang zwischen Ueberbrückung und Katachrese	14
4 STAND DER ARBEITEN	16
4.1 Experimente über die Ueberbrückung	16
4.2 Experiment über die Katachrese	18
5 ERGEBNISSE	21
6 SCHLUSSBEMERKUNGEN	28

1 EINLEITUNG

"Ueberbrückung" ist ein Merkmal vieler manuellen Arbeitsmethoden. Der Begriff bezieht sich auf die Art und Weise des Hinlegens von Werkzeugen u. dgl. wenn man sie während der Ausführung einer Aufgabe zeitweilig nicht braucht. Eine ausgesprochene Ueberbrückung ist es z.B., wenn man ein solches Objekt in der Hand behält ohne es augenblicklich zu verwenden. Keine Ueberbrückung liegt vor, wenn das Objekt irgendwo an einer Stelle hingelegt wird der praktisch dem Ort entspricht wo es aufbewahrt wird wenn es ganz ausser Gebrauch ist. Zwischen beiden Extremen erstreckt sich ein vages Gebiet, wo man von "stärkeren" und "schwächeren" Ueberbrückungen reden kann und wo somit eine formelle Quantifizierung möglich sein muss. Für die Prüfung der zu erörternden Hypothesen ist eine solche Quantifizierung (und sei es zur Not eine ganz primitive) unentbehrlich. Daher war eine Voruntersuchung auf der Quantifizierung von Ueberbrückungen gezielt.

Unter "Katachrese" wird verstanden: der Gebrauch von Objekten in einer anderen Funktion als die ihrer Bestimmung entspricht, z.B. hämmern mit einer Zange, losdrehen einer Schraube mittels einer Schere, u.s.w. Diese Erscheinung tritt vor allem hervor in Situationen, wo man durch Unzulänglichkeit der vorhandenen Mittel oder Mangeln des richtigen Werkzeugs improvisieren und sich behelfen muss. Eine wichtige Klasse dieser Situationen ist die der "Rekuperationen" oder Wiederherstellungen nach unvorhergesehenen Störungen im Verlauf der Arbeit.

Auch die Katachresen können in "grössere" und "kleinere" eingeteilt werden, und auch hier gibt es also ein Problem der formellen Quantifizierung dass es zu lösen gilt bevor gewisse Hypothesen anlässlich der Katachrese geprüft werden können.

Aus der Analyse von Unfällen und gefährlichen Situationen ergibt sich, dass beide Erscheinungen von Bedeutung für die Sicherheit sind. Ausserdem haben insbesondere die Ueberbrückungen noch eine weitergehende Bedeutung: sie bilden sichtbare Spuren oder Vorausdeutungen der antizipierenden Planung welche der Vollzieher einer Aufgabe für sich entwirft. Prinzipiell können sie somit verwendet werden zur näheren Untersuchung dieses mentalen Antizipationsprozesses.

In einem vor kurzem erschienenen Buch^{x)} erörtert Winsemius einige prinzipiellen Möglichkeiten zur Quantifizierung von Überbrückungen und Katachresen, ohne jedoch auf praktische Ausführungsmethoden einzugehen. Anschliessend werden einige Hypothesen mit Beziehung zu diesen Erscheinungen erörtert. Im folgenden werden diese Erörterungen kurz wiederholt und werden praktische Möglichkeiten und Schwierigkeiten besprochen, welche sich vortun bei Entwurf und Ausführung von Experimenten in denen die betreffende Begriffe zu konkretisieren sind.

^{x)} Winsemius, W. (1969): Taakstructuren, storingen en ongevallen. Groningen, Wolters Noordhoff, 1969.

2 VORUNTERSUCHUNGEN: QUANTIFIZIERUNG VON UEBERBRÜCKUNGEN UND KATACHRESEN

2.1 Quantifizierung von Ueberbrückungen

Ein Unfall der geradezu als Paradigma für das Quantifizierungsproblem (und für eine der Hypothesen) hinsichtlich der Ueberbrückung gelten dürfte, ist folgender:

Ein Schweisser sitzt beim elektrischen Schweissen auf einem der Balken im Gerüst eines Eisenbahnwagens. Als er die eigentliche Schweissarbeit einen Augenblick unterbrechen muss um die Schlacke zu entfernen, legt er die Schweisszange (den Handgriff mit der Elektrode) in den Schoss und biegt den Oberkörper nach vorn um Hammer und Meissel zu greifen, welche etwas weiter von ihm entfernt auf einem anderen Balken liegen. Während dieser Bewegung aber kippt die Schweisszange die noch ziemlich lange Elektrode berührt die Backe des Betroffenen und verursacht dort eine Brandwunde.

Ueber die Hypothese von der dieser Unfall eine Art Modell darstellt, wird später gesprochen werden. Jetzt sei nur angedeutet dass der Betroffene in dieser Situation mit der Schweisszange eine "starke" Ueberbrückung macht: er legt sie sehr griffbereit, in extremer Nähe, hin, aber auch instabil und wenig sicher. Eine viel "schwächere" Ueberbrückung findet mit Hammer und Meissel statt, welche er ebenso gut für regelmässig abwechselnde Phasen seiner Arbeit braucht, aber die er weniger griffbereit, an einen weiter entfernten Ort hingelegt hat, wo sie jedoch stabil und sicher aufgehoben sind.

Die Stärke einer Ueberbrückung wird hier offenbar gesehen als zusammengesetzt aus zwei Variablen:

- 1) Die "Griffbereithheit", "Erreichbarkeit" oder "Entfernung", d.h. das Mass worin das zeitweilig nicht benötigte Objekt näher bei oder weiter entfernt von der Hand hingelegt wird.
- 2) Die "Verlässlichkeit" oder "Stabilität", welche Ausdrücke hier (mangels besser) gebraucht werden als zusammenfassende Termini für das Mass in welchem das betreffende Objekt an einem gegebenen Ort im Arbeitsraum sicher und stabil liegt, keinen möglichen Schäden ausgesetzt ist, keine anderen Objekte beschädigen kann, nicht fallen kann, den Fortgang der Arbeit nicht behindert, kein Unfallrisiko bietet, u.s.w.

Man könnte nun folgende Ueberlegung machen: wenn man die Stabilität konstant hält über den ganzen Arbeitsraum, so würde die Stärke von Ueberbrückungen ausschliesslich von der "Griffbereithheit", d.h. von der (psychologischen) Entfernung abhängen. Je näher das Objekt hingelegt wird, als desto stärker sei die Ueberbrückung anzusehen.

Leider aber führt dieser Gedankengang zu nichts Brauchbarem. Wenn man Versuchspersonen eine Aufgabe erledigen lässt an einem grossen und nicht überfüllten Tisch, findet man zwar eine ungleiche Distribution der Orte wo zeitweilig nicht benötigte Objekte überbrückend hingelegt werden, aber mehr als ein triviales Ergebnis ist dies im Grunde nicht. Man findet keine deutlichen Zusammenhänge mit der spezifischen Strukturierung der Aufgabe und eigentlich gibt es gar kein Ueberbrückungsproblem. Jede Stelle die leidlich in Handbereich liegt ist so gut wie jede andere, weiter entfernte Stellen kommen gar nicht in Betracht und die Vp hat keine Ursache zu wählen. Wir haben in einem Vorexperiment versucht, inwieweit es annehmlich ist, die topografisch näher bei der Vp gelegene Ueberbrückungen als "stärker" zu bezeichnen. Dabei konnten wir, um wenigstens einen Ausgangspunkt zu haben, nicht darumhin, eine der in Abschnitt drei erörterten Hypothesen vorweg zu nehmen indem wir angenommen haben; stärkere Ueberbrückungen seien im allgemeinen von kürzerer Dauer (man wird stärker Ueberbrücken je nachdem man den erneuten Gebrauch des betreffenden Objekts mehr als unmittelbar bevorstehend perzipiert; vgl. Hypothese 1, Abschnitt 3.1).

Es ergab sich, dass in diesem Sinne zwar die Ueberbrückungen in der Hand signifikant kürzer von Dauer, also vermutlich auch "stärker" waren als die auf der Tischoberfläche; bei letzteren war es aber nicht möglich eine Differenzierung nach Stärke auf Grund der Handnähe zu konstituieren^{*)}.

Dieses Ergebnis bildet also nur eine gewisse Unterstützung für die Dichotomisierung: in der Hand = starke, anderswo=schwache Ueberbrückungen, welche wir nachher als einzige, recht primitive aber auch ohne solche Unterstützung wohl ziemlich einleuchtende Quantifizierung beibehalten haben.

Ein wirkliches Ueberbrückungsproblem gibt es nur dann, wenn im Arbeitsraum - der ungefähr dem "Aktionsradius" der arbeitenden Hände der Vp entspricht - die am besten erreichbaren Stellen sich zu

^{*)} WINTER, C.R. DE (1968): Kwantificatie van overbruggingen: Verslag van een exploratief onderzoek..... (etc.) Unveröffentlicher Bericht. Leiden, Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde TNO, December 1968.

gleicher Zeit durch einen Mangel an Stabilität unterscheiden, bzw. die mehr "verlässlichen" oder stabilen Stellen weiter entfernt sind und weniger "Griffbereithheit" bieten, wie bei dem soeben zitierten Unfall. Es muss also zwischen "Erreichbarkeit" und "Stabilität" eine Art reziproken Verhältnisses existieren bei den überhaupt in Betracht kommenden Stellen (deren es gewöhnlich nur einige wenige gibt).

Dieser Umstand tut sich in der Praxis oft genug vor, aber ist im Labor erstaunlich schwierig zu reproduzieren. Dies liegt u.E. nicht an etwaigen theoretischen oder methodologischen Unzulänglichkeiten, aber findet seine Ursache in der arglosen Erfindungsgabe - oder manchmal auch im biederem Konformismus - der Vpn, denen es immer wieder gelingt, die sorgfältig für sie bereitete Situation zu umgehen und so die Absicht des Experiments zu vereiteln. Bei einem Versuch wurde z.B. mit einer Hohlpipe gearbeitet und waren Arbeitsphasen von variabler Länge eingeschaltet, während welcher dieses Werkzeug zeitweilig nicht gebraucht wurde und somit irgendwo hingetan werden sollte. Die Situation war dabei so strukturiert, dass diese Ueberbrückung entweder ganz nahe aber instabil war (auf einer schrägen Ebene wo auch die eigentliche Arbeit stattfand), oder weiter entfernt aber stabil (auf einem Tisch links hinten die Vp). Nur eine Vp aber hielt sich an diese zwei Möglichkeiten; alle andere fanden irgendwo einen von den Versuchsleitern nicht vorhergesehenen Platz, wo die Hohlpipe zugleich stabil und ganz nahe war: in der Brust - oder Rocktasche, uws.

Bei einem anderen Experiment war versucht worden zwischen starke und schwache Ueberbrückungsmöglichkeiten zu differenzieren durch Aufhängung des Werkzeuges an einem Faden an der Decke. Die Vpn konnten das zeitweilig nicht benötigte Objekt (einen Schraubenzieher) entweder in die Hand behalten, wo es mehr oder weniger hinderlich war, oder es loslassen, sodass es sich am Faden ziemlich weit zur Seite schwang. Auch hier war aber die Brusttasche ein von den Versuchsleitern unvorhergesehener Ausweg, und eine Vp steckte sich sogar den Schraubenzieher im Halskragen. Es gab auch eine Anzahl Vpn die immer die weiter entfernte Möglichkeit zur Ueberbrückung benutzen, vermutlich in der Meinung, dies gehöre zum Experiment.

Dennoch ist es uns schliesslich gelungen, eine (paradoxalerweise ganz unraffinierte!) Aufstellung zu finden, wo die stabile Möglichkeit nicht so weit entfernt war, und die nahe Ueberbrückungsmöglichkeit nicht so instabil, dass die Vpn zu Auswegen wie Brusttasche oder Halskragen verführt wurden, und wobei es gelang, einen Zusammenhang

zwischen Stärke von Ueberbrückungen und Länge der zu überbrückenden Reihe von Aufgabenphasen nachzuweisen. Darüber wird in Abschnitt 4 berichtet werden. Die anfänglichen Schwierigkeiten sind hier nur erörtert worden, weil sie ein lehrreiches Exempel bilden für die praktischen Probleme welche man begegnet beim Versuch, anscheinend ganz informelle und nebensächliche Aspekte des menschlichen Arbeitens in eine formelle Struktur zu zwingen und wenigstens für die Beobachtung, Hauptsachen daraus zu machen. Die Vpn sind da immer gescheiter als die Untersucher.

2.2 Quantifizierung von Katachresen

Ein erster Ansatz zur Quantifizierung von Katachresen hat bisher zu weniger Schwierigkeiten geführt als die Untersuchung von Ueberbrückungen. Auf Grund gepaarter Urteile von 50 Vpn sind zehn Skalen entwickelt worden für die "Brauchbarkeit" oder "Zweckmässigkeit" von je zehn allgemein gebräuchliche Werkzeuge für bestimmte einfache Arbeiten. Am oberen Ende jeder Skala steht im Allgemeinen das Werkzeug das für die betreffende Aufgabe bestimmt ist und dessen Verwendung dort also keine Katachrese darstellt. Ganz unten befindet sich je ein Cluster jener Werkzeuge deren katachretischer Gebrauch für die betreffende Aufgabe ganz unmöglich oder absurd ist, z.B. Papierschneiden mit dem Hammer. Zwischen beiden Extremen befinden sich je einige Werkzeuge deren katachretische Verwendung offensichtlich für die mit der Skala übereinstimmende Art von Aufgaben als reell, oder wenigstens nicht allzu ausgefallen, empfunden wird. Es ist nicht versucht worden, die Vpn die wirklichen Aufgaben durchführen zu lassen.

Damit ist zwar gezeigt worden, dass auch für ziemlich naive Vpn die unterschiedliche Grösse von Katachresen kein sinnleerer Begriff ist und dass eine gewisse intersubjektive Uebereinstimmung erreichbar ist, aber ein universales Mass für diese Grösse ist noch nicht daraus abzuleiten. Für die Prüfung weiterer Hypothesen über Katachresen würde man also angewiesen sein auf die gleichen Aufgaben und Werkzeugen deren relative Katachresewert aus den Skalen bekannt ist. Die Art dieser Hypothesen (s. Abschnitt 3.2) ist derart, dass es z.B. notwendig sein kann, solche Aufgaben so in den Experimenten hineinzubauen, dass sie als Rekuperationen von (künstlichen) Störungen gelten können, oder dass die betreffenden Werkzeuge gerade als Ueberbrückungsobjekte in stärkere oder schwächere Ueberbrückungen fungieren. Da die zu erwartenden Schwierigkeiten dabei voraussichtlich sehr erheblich sein dürften, haben wir in einem ersten Versuch eine andere

Methode gefolgt, wobei "künstliche" Katachresen induziert werden die auch beim praktischen Arbeiten an verschiedenen Aufgaben eine deutliche Rangordnung von "Brauchbarkeit" aufweisen.

Näheres hierüber wird in Abschnitt 4 erörtert werden.

3 DIE HYPOTHESEN

3.1 Hypothesen über die Ueberbrückung

Diese Hypothesen gehen aus von der grundsätzlichen Annahme, dass die Stärke einer Ueberbrückung dem Masse proportional ist, in dem der erneute Gebrauch des Ueberbrückungsobjekts antizipiert wird. Auf Grund dieser Annahme können weitere Hypothesen hinsichtlich der Ueberbrückung abgeleitet werden aus einer Theorie des Antizipierens, d.h. des mentalen Prozesses der bei der Ausführung einer Aufgabe das Planen und Entwerfen in der Richtung des Aufgabenziels möglich macht^{*)}.

Hypothese 1. Bei einer homogenen Aufgabe wird eine Ueberbrückung stärker sein je nachdem die zu überbrückende Reihe von Aufgabenphasen kürzer ist.

Erläuterung: es wird also angenommen, dass Antizipationen stärker auf eine nähere als auf eine fernere Zukunft gerichtet sind. Für die nächsten Aufgabenphasen werden sie am meisten konkret und detailliert, am stärksten motiviert sein usw., und die Ueberbrückungen werden dies in ihrer Stärke reflektieren. Ein Werkzeug das man sogleich wieder zu benötigen meint, wird man eher nahe zur Hand behalten - auch wenn dies hinsichtlich der Stabilität eine weniger günstige Stelle ist - als eines, dessen Verwendung erst in einer ferneren und vageren Zukunft vorhergesehen wird.

Unter einer "homogenen" Aufgabe ist zu verstehen: eine Aufgabe deren einzelne Phasen sich nicht erheblich voneinander unterscheiden hinsichtlich Schwierigkeit, kritische Bedeutung, Wichtigkeit für die Realisierung des Aufgabenziels, usw.

Hypothese 1 ist bereits experimentell bestätigt worden (s. Abschnitt 4.1).

Hypothese 2. Eine Ueberbrückung wird stärker sein je nachdem die zu überbrückenden Aufgabenphasen im Rahmen der gesamten Aufgabe relativ weniger wichtig sind.

Erläuterung: "wichtig" sind diejenigen Aufgabenphasen welche für die Arbeit am meisten einen direkt-produktiven Charakter haben oder im allgemeinen von wesentlicher oder kritischer Bedeutung sind. Bei

^{*)} MILLER, G., E. GALANTER & K. PRIBRAM (1960): Plans and the structure of behavior. New York, Holt, Rinehart & Winston, 1960.

vielen Arbeiten ist ein solcher Unterschied, z.B. zwischen "Produktionsphasen" und "Transportphasen" oder "Aufräumephasen" sinnvoll. Vgl. auch die "Schweissphasen" als eigentlich produktive Arbeitsphasen gegenüber die mehr als "notwendiges Uebel" anzusehenden (und subjektiv vom Arbeiter empfundenen?), nicht-produktiven Phasen des Schlackentfernens bei dem angeführten Unfall.

Hypothese 3. Eine Ueberbrückung wird stärker sein je nachdem die unmittelbar auf die Ueberbrückung folgende Aufgabenphase - sozusagen das andere Ufer - im Rahmen der gesamten Aufgabe wichtiger ist.

Erläuterung: wenn man ein Werkzeug für eine künftige wichtige, bzw. schwierige oder kritische Aufgabenphase zu benötigen meint, wird man es näher zur Hand behalten, auch wenn dies ein weniger stabiler Platz darstellt, als wenn es eine relativ unwichtige und deshalb weniger stark oder weniger vollständig antizipierte Aufgabenphase betrifft. Hypothese 3 ist natürlich der Hypothese 2 sehr ähnlich; logischerweise kann man meinen dass sie das gleiche besagt wie letztere, aber für die praktische Ausführung der Prüfung dürften die beiden Formulierungen doch etwas unterschiedliche Konsequenzen haben. Denkbar ist auch eine experimentelle Aufstellung in welcher die in beiden Hypothesen gemeinten Effekte einander verstärken.

Hypothese 4. Eine Ueberbrückung wird desto stärker sein, je grösser das Gleichnis zwischen der letzten Aufgabephase vor und der ersten Aufgabephase nach der Ueberbrückung ist.

Erläuterung: wird ein Werkzeug mit einigermaßen polyvalenten Gebrauchsmöglichkeiten zeitweilig irgendwo hingelegt, so wird man es näher bei der Hand halten wenn es in der antizipierten künftigen Aufgabephase in derselben Weise und zum gleichen Zweck verwendet werden soll als bei einer anderen Gebrauchsweise. Hat man z.B. eine Schere verwendet zum Papierschneiden, so wird eine stärkere Ueberbrückung stattfinden wenn die künftige Aufgabephase wieder aus Papierschneiden besteht als wenn diese das Durchschneiden eines Fadens betrifft.

Ein Versuch zur Prüfung der Hypothese 2, bzw. 3, wurde durchgeführt, aber hat keine unzweideutige Resultate ergeben.

Hypothese 4 ist noch keiner Prüfung unterworfen.

3.2 Hypothesen über die Katachrese

Hypothese 5. Unter übrigens gleichbleibenden Umständen wird eine kleine Katachrese eher stattfinden als eine grosse.

Erläuterung: wenn sich während der Ausführung einer Aufgabe eine Arbeit vortut für welche das am meisten geeignete Werkzeug nicht vorhanden ist, wird man aus den verfügbaren Objekten dasjenige wählen, das für die Arbeit den kleinsten Katachresewert hat, d.h. als das relativ noch am besten geeignete angesehen wird. Die Wahl wird also mit den Ergebnissen der in Abschnitt 2.2 erörterten Katachreseskalen übereinstimmen, vorausgesetzt, dass die betreffenden Objekte in gleichem Masse erreichbar sind (vgl. Hypothese 6).

Hypothese 6. Unter übrigens gleichbleibenden Umständen wird eine Katachrese desto leichter auftreten, je besser das betreffende Objekt erreichbar ist.

Erläuterung: haben also zwei Objekte für eine bestimmte Funktion den gleichen Katachresewert, so wird man, wenn sich die Notwendigkeit einer Katachrese vortut, das am nächsten gelegene Objekt eher wählen als ein Objekt das sich in grösserer Entfernung befindet.

Man kann natürlich die Hypothesen 5 und 6 kombinieren, wie folgt:

Hypothese 6^a. Unter übrigens gleichbleibenden Umständen muss man, damit eine grössere Katachrese realisiert wird, das betreffende Objekt mehr erreichbar (in grösserer psychologischer Nähe) darbieten als ein Objekt für das die gleiche Funktion eine kleinere Katachrese darstellt.

Erläuterung: nach unseren Katachreseskalen stellt die Verwendung eines Schraubenziehers zum Hämmern eine grössere Katachrese dar als der Gebrauch einer Kombinationszange zu diesem Zweck. Man wird also den Schraubenzieher psychologisch "näher" darbieten müssen als die Zange um ihn letzterer vorziehen zu lassen, wenn die Situation (durch Mangeln eines Hammers) eine solche Katachrese erfordert.

Hypothese 7. Unter übrigens gleichbleibenden Umständen wird ein Objekt desto weniger für katachretischen Gebrauch in Betracht kommen, je mehr es funktionell fixiert ist.

Erläuterung: diese Hypothese ist direkt abgeleitet aus den Ergebnissen von Dunckers^{*)} u.a. Arbeiten über funktionelle Fixation.

^{*)} DUNCKER, K. (1935/1963): Zur Psychologie des produktiven Denkens. Berlin, Springer 1935 (Neudruck 1963).

Für die experimentelle Situationen mit denen Duncker arbeitete, kann sie als bestätigt angesehen werden. Diese Situationen hatten aber nicht den Charakter von Störungsrekuperationen, und die Frage ist, ob die Hypothese auch dafür gilt.

Auch diese Hypothese kann natürlich mit anderen kombiniert werden in gleicher Weise wie Hypothese 6^a eine Kombination von Hypothesen 5 und 6 darstellt.

Hypothese 8. Je nachdem eine Störung urgenter ist, wird sie, unter übrigen gleichbleibenden Umständen, zu grösseren Katachresen führen können.

Erläuterung: unter der "Urgenz" einer Störung ist hier zu verstehen: das Mass in dem eine Fortsetzung der Aufgabe und die Erreichung des Aufgabenziels durch die Störung unmittelbar bedroht wird. Lässt eine Vp. z.B. beim Arbeiten an einer "Meccano"-Konstruktion eine Schraube fallen, so ist dies, wenn mehr als genügend Schrauben zur Verfügung stehen, eine weniger urgente Störung als wenn die Schrauben in genau abgezahlter Menge vorhanden sind. Und im letzteren Fall ist eine Störung irgendwo mitten in der Aufgabe weniger urgent als eine Störung wobei gerade die letzte Schraube zu Boden fällt. Noch urgenter ist aber eine Störung welche nicht nur die Fortsetzung der Aufgabe aber auch das bereits erreichte Teilergebnis bedroht, z.B. wenn bei Holzarbeit das Holz vom eindrehen einer etwas zu dicken Schraube gespaltet wird. Und vielleicht muss man auch eine Störung für desto urgenter halten je nachdem drastischere Eingriffe zur Rekuperation erforderlich sind.

Die Operationalisierung des Begriffs "Urgenz von Störungen" und die Konstruktion einer einschlägigen Skala werden vielleicht alles andere als einfach sein. Wenn es einigermaßen gelingt, dieses Problem zu lösen, so wird Hypothese 8 vermutlich besser prüfbar werden mittels einer Kombination, z.B. mit Hypothese 6^a.

Hypothese 8^a Man ordne eine Anzahl möglicher Katachrese-objekte in einer Reihenfolge nach abnehmender "Erreichbarkeit" (= "Verfügbarkeit" oder "psychologische Entfernung") und zunehmender "Zweckmässigkeit" für eine bestimmte Funktion. Die grösseren Katachresen werden also mehr "erreichbar" sein als die kleineren.

Bei einer urgenten Störung wird die Wahl der Vpn dann relativ mehr durch die "Erreichbarkeit", bei einer weniger urgenten Störung dagegen relativ mehr durch die "Zweckmässigkeit" bestimmt werden.

Erläuterung: hämmern mit dem Schraubenzieher ist nach dem Ergebnis unserer Skalen eine grössere Katachrese als hämmern mit der Kombinationszange. Man kann nun in einer experimentellen Situation den Schraubenzieher mehr "erreichbar", näher zur Hand, darbieten als die Zange. Nach Hypothese 8^a würde nun bei einer nicht urgenten Störung die zweckmässigere Zange, bei einer urgenten Störung jedoch der besser erreichbare Schraubenzieher von den Vpn vorzugsweise herangezogen werden für die Rekuperation der Störung.

3.3 Hypothesen über den Zusammenhang zwischen Ueberbrückung und Katachrese

Ein Ueberbrückungsobjekt hat eo ipso die Eigenschaft, in hohem Grade erreichbar zu sein, und zwar desto mehr, je stärker die Ueberbrückung ist. Hieraus kann man, in Zusammenhang mit Hypothese 6 ableiten:

Hypothese 9. Eine Katachrese wird leichter auftreten mit einem Ueberbrückungsobjekt als mit einem Objekt das nicht in einer Ueberbrückung bezogen ist, und dies gilt desto mehr, je stärker die betreffende Ueberbrückung ist.

Weiterhin ist aber ein Ueberbrückungsobjekt auch dadurch gekennzeichnet, dass es in den Antizipationen des Ausführenden stärker, d.h. etwa prägnanter und mehr "konkret", repräsentiert ist. Dies kann zwei entgegengesetzten Konsequenzen zur Folge haben:

- 1) Das Ueberbrückungsobjekt dürfte sich mehr im Zentrum der "Aufmerksamkeit" der Vp befinden; diese würde also bei einer Störung eher "daran denken". Das Objekt würde also psychologisch "näher" sein und Hypothese 9 würde a fortiori gelten.
- 2) Das Ueberbrückungsobjekt könnte durch vorangehenden oder auch durch den antizipierten Gebrauch mehr oder weniger funktionell fixiert sein (ob auch antizipierte Verwendung in einer bestimmten Funktion zu funktioneller Fixation führen kann, ist zwar eine noch offene Frage). Nach Hypothese 7 würde dies zu einem Hypothese 9 entgegengesetzten Effekt führen, welcher zur folgenden Hypothese veranlasst.

Hypothese 10. Je nachdem ein Ueberbrückungsobjekt stärker funktionell fixiert ist, und je nachdem diese funktionelle Fixation mit einer stärkeren Ueberbrückung zusammengeht, wird dieses Objekt weniger für katachretischen Gebrauch in Betracht kommen.

Erläuterung: es besteht also die Möglichkeit, dass katachretische Verwendung eines Ueberbrückungsobjektes von der Resultante zweier entgegengesetzter Faktoren abhängt. Voraussichtlich wird auch dies die Untersuchung nicht erleichtern. Im Uebrigen ist mit Ueberprüfung dieser Hypothesen noch kein Anfang gemacht worden.

4 STAND DER ARBEITEN

4.1 Experimente über die Ueberbrückung

Für ein Experiment zur Prüfung von Hypothese 1 (s. Abschnitt 3.1), welche die Abhängigkeit der Stärke einer Ueberbrückung von der Länge der zu überbrückende Reihe von Aufgabephasen poniert, wurde nach manchen misslungenen Ansätzen (s. Abschnitt 2.1) folgende Aufstellung verwendet^{*)}.

An die Wand wurde eine Metallplatte befestigt, in welcher 7 x 7 Löcher gebohrt und mit Gewinde versehen waren. Die Platte war auf 1.59 m Höhe angebracht; darunter befand sich in 1.17 m Höhe ein Seifenbehälter, während etwas mehr nach Links ein Bücherregal von 1.00 m Höhe stand. In die Platte waren ganz lose 46 Schrauben eingedreht, von welchen einige mit blauem Lack angestrichen waren. Die Vpn erhielten den Auftrag, in einer bestimmten Reihenfolge die ungefärbten Schrauben zu entfernen und im Behälter zu legen, und die gefärbten mit einem Schraubenzieher welche ihnen zu Beginn des Experiments überhändigt wurde fest anzuziehen. Die Reihenfolge war derart, dass das hineindreihen je einer blauen Schraube gefolgt wurde vom hinausdrehen von entweder 1 oder 3 oder 8 ungefärbten Schrauben. Für das hinausdrehen war der Schraubenzieher nicht benötigt und es ergab sich, dass die Vpn ihn auch tatsächlich nicht dazu benutzten. Die totale Serie enthielt 10 blaue Schrauben und dazwischen je dreimal eine Serie von 1, 3 und 8 ausdrehenden Schrauben. Es waren also mit dem Schraubenzieher 9 Serien von drei verschiedenen Längen zu überbrücken.

Auch bei diesem Experiment hätten die Vpn den Schraubenzieher überbrückend an einer nicht vorhergesehenen Stelle, wie etwa in der Jackentasche, stecken können. Dass jedoch nur eine der Vpn auf diesen Gedanken kam, lag vermutlich eben daran, dass die Aufstellung so unraffiniert war: das mit Büchern gefüllte Regal gehörte zur normalen Möblierung, stand an einem normalen und unauffälligen Platz und machte keineswegs den Eindruck dass etwas besonderes damit war. Der Ort "in der Tasche" bei dieser einen Vp wurde als gleichstehend mit "auf dem Regal" gerechnet.

Die Stärke der Ueberbrückungen wurde dichotomisiert: in der Hand (links oder rechts) = starke, auf dem Regal = schwache Ueberbrückung.

^{*)} WINTER, C.R. DE (1969): Duur en sterkte van overbruggingen. Leiden, Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde TNO, juni 1969. (Unveröffentlichter Bericht.)

Bei zwei Gruppen Vpn, bestehend aus bezw. 17 Personalangehörigen des Instituts und 15 Adoleszenten (12 - 22 Jahre) kam folgendes Ergebnis heraus (s. Tabelle 1).

Der Zusammenhang zwischen Stärke von Ueberbrückungen und Länge der überbrückten Serien von Aufgabenphasen ist sehr signifikant. Die Hypothese 1 kann somit als bestätigt angesehen werden. In einer neuen Versuchsreihe wurde das Experiment mit 2 Gruppen von je 25 Studenten wiederholt und ergab sich genau das gleiche Resultat, wie aus Tabelle 2 hervorgeht.

Tabelle 1

Stärke und Länge von Ueberbrückungen; erstes Experiment

Gruppe I. Personal NIPG; n = 17					Gruppe II. Adoleszenten; n = 15				
Ort der Ueberbrückung					Ort der Ueberbrückung				
Hand (= stark) Regal (= schwach)					Hand (= stark) Regal (= schwach)				
Länge	1	44 (33,6)	7 (17,4)	51	Länge	1	44 (37,3)	1 (7,7)	45
der	3	32 (33,6)	19 (17,4)	51	der	3	37 (37,3)	8 (7,7)	45
Ueberbr.	8	25 (33,6)	26 (17,4)	51	Ueberbr.	8	31 (37,3)	14 (7,7)	45
		101	52	153			112	23	135

$\chi^2 = 15,8$; df = 2; $p < .001$ $\chi^2 = 13,27$; df = 2; $p < .001$
 (In Klammern die je auf Grund der Nullhypothese erwartete Frequenzen.)

Tabelle 2

Stärke und Länge von Ueberbrückungen; zweites Experiment

Gruppe III. 25 Studenten; Regal links					Gruppe IV. 24 Studenten; Regal rechts				
Ort der Ueberbrückung					Ort der Ueberbrückung				
Hand (= stark) Regal (= schwach)					Hand (= stark) Regal (= schwach)				
Länge	1	72 (62,2)	3 (12,4)	75	Länge	1	70 (58,2)	5 (16,8)	75
der	3	63 (62,2)	12 (12,4)	75	der	3	59 (58,2)	16 (16,8)	75
Ueberbr.	8	53 (62,2)	22 (12,4)	75	Ueberbr.	8	46 (58,2)	29 (16,8)	75
		188	37	225			175	50	225

$\chi^2 = 17,3$; df = 2; $p < .001$ $\chi^2 = 22$; df = 2; $p < .001$
 (In Klammern die je auf Grund der Nullhypothese erwartete Frequenzen.)

Bei diesem zweiten Experiment, dessen Ergebnisse bis jetzt noch nicht vollständig bearbeitet sind, war eine (übrigens nebensächliche) Frage die, inwiefern es bei den, hauptsächlich rechtshändigen, Vpn einen Unterschied ausmachen würde, ob die vom Regal gegebene Möglichkeit zu schwachen Ueberbrückungen sich rechts oder links von der Vp befand. Die Erwartung war, dass das Regal zur rechten Seite für die rechte Hand etwas besser "erreichbar" sein würde als zur linken Seite und dass also die Vpn relativ mehr Ueberbrückungen auf dem Regal machen würden. Diese Erwartung wurde nicht bestätigt; der Unterschied 37 links - 50 rechts geht zwar in der erwarteten Richtung aber erwies sich als nicht signifikant ($.10 < p < .20$).

4.2 Experiment über die Katachrese

In der zweiten Versuchsreihe war ein Experiment über Katachresen eingeschaltet.

Die Gestaltung der experimentellen Situation bei diesem Versuch geht zurück auf eine Idee, welche von einem Marburger Experiment herührt über das Merz berichtet hat^{*)}. Im Rahmen einer Untersuchung über die Umsteuerung von bereits ablaufenden Bewegungen mussten dort die Vpn einen Griffel von einem Startpunkt über eine Distanz von 60 cm in Richtung eines von vier Lämpchen hinbewegen. Bei einem Teil der Bewegungen erlosch aber die Ziellampe und leuchtete ein anderes Lämpchen auf als die Bewegung bereits eingesetzt hatte. Die Vpn hatten darauf die Bewegungsrichtung auf das neue Ziel hin zu korrigieren.

Unser Experiment über Katachresen läuft in einer Situation ab, die sozusagen eine "Skalenvergrößerung" des genannten Marburger Versuchs darstellt. Unsere Vpn hatten den Auftrag, sich über eine Distanz von etwa 4 Meter nach einer Leiste zu begeben auf der drei Signallampen und zu jeder Lampe ein Paar kleine Blechdosen montiert waren. In einer der Blechdosen jedes Paares befanden sich eine Anzahl kleiner Objekte, nämlich Stahlkugeln bei Leuchte 1, Ringe bei Leuchte 2 und Glasperlen bei Leuchte 3. Sobald eine der Lämpchen aufleuchtete, hatte die Vp eine für die betreffende Aufgabe geeignete Pinzette zu wählen, sich nach der Leiste zu begeben und dort einen Kugel, bzw. einen Ring oder eine Glasperle mit der Pinzette aus dem einen Behälter in den zugehörigen anderen zu legen. In dem von der Vp durchquerten Raum befand sich aber eine Lichtschranke welche, abhängig von einem vom Vl.

^{*)} MERZ, F. (1969): Der Ablauf willkürlicher Bewegungen und seine Beeinflussung durch den Handlungserfolg. Luxembourg, Kommission der Europäischen Gemeinschaften. Anlage zum Dok. Nr. 393/69, S. 48-53. (Unveröffentlicht), 1969.

bedienten Schaltsystem, bei einem Teil der Bewegungen ein Erlöschen der ursprünglichen und ein simultanes Aufleuchten einer anderen Signallampe veranlasste. Die Vp hatte dann die Wahl zwischen zurückgehen und eine für die neue Aufgabe besser geeignete Pinzette zu wählen oder durchzugehen und die bereits aufgenommene, weniger geeignete Pinzette katachretisch für die neue Aufgabe zu verwenden. Die drei Pinzette waren derart umgestaltet, dass jede sich für eine der drei Aufgaben gut eignete, für die beiden anderen Aufgaben jedoch ziemlich schlecht bzw. sehr schlecht brauchbar (aber immerhin nicht ganz unbrauchbar) war. Somit repräsentierte jede Pinzette für eine Aufgabe keine Katachrese, für die beiden anderen Aufgaben bzw. eine kleine oder mittelmässige und eine grosse Katachrese. Die Pinzette für die Ringe war z.B. verlängert durch zwei aufgelötete Nadeln; man konnte damit zur Not auch die Glasperlen aufnehmen, und mit den grösseren Stahlkugeln war es ein richtiges Geduldspiel.

Die Vpn hatten vor dem eigentlichen Experiment Gelegenheit mit allen neun Kombinationen von je eine Pinzette und eine Art Objekte zu üben, indem sie den Auftrag erhielten je zehn Objekte von einem Behälter in einen Anderen hinüberzubringen; nachher wurde ihnen gefragt, die Brauchbarkeit jeder Pinzette für jede Art Objekte mit einer Ziffer von 1 bis 5 zu bewerten (1 = sehr schlecht - 5 = sehr gut geeignet). Ausserdem wurde die benötigte Zeit pro Aufgabe notiert. Die einschlägige Hypothese ist zunächst Hypothese 5, welche zur Erwartung führt, dass die Vpn die grösseren Katachresen mehr vermeiden würden als die kleineren, d.h. dass sie im Fall einer unvorhergesehenen Aenderung des Auftrags desto öfter zurückgehen würden je nachdem sie die Pinzette die sie für den ursprünglichen Auftrag bereits in der Hand hatten bei der Uebungsperiode als schlechter brauchbar für den neuen Auftrag bewertet hatten, bzw. längere Zeit dafür verwendet hatten.

Wir haben aber auch versucht Hypothese 6, bzw. 6a mit dem Experiment zu prüfen. Variiert man nämlich die Lage der Lichtschranke zwischen Ausgangspunkt und Ziel, dann wird je nachdem die Lichtschranke weiter vom Ausgangspunkt und näher zum Ziel liegt, die Erreichbarkeit der für den ursprünglichen Auftrag gewählten Pinzetten zwar nicht absolut, aber doch relativ besser, indem die beiden anderen Pinzetten, unter denen die am meisten brauchbare, schlechter erreichbar sind. Auf Grund dieser Ueberlegung dürfte man eine entsprechende Aenderung des proportionalen Verhältnisses zwischen den Frequenzen von Zurückgehen oder Durchgehen der Vpn erwarteten (Hypothese 6).

Da das Verlagern der Lichtschranke aus technischen Gründen schwierig und umständlich war, war es leider nicht möglich dies während der individuellen Versuche zu tun. Statt dessen sind die 50 Vpn in zwei Gruppen von je 25 aufgeteilt worden, bei einer von denen die Lichtschranke etwa in der Mitte zwischen Ausgangspunkt und Ziel gelagert war (Kondition I), während sie bei der Andern ganz nahe am Ziel lag (Kondition II).

Die Erwartung war, dass in der zweiten Kondition die Gesamtzahl der Katachresen zunehmen würde (und das dieser Effekt vielleicht für grosse und kleine Katachresen verschieden ausfallen würde).

5 ERGEBNISSE

Folgende Ergebnisse sind bisher aus dem Katachresenexperiment hervorgegangen.

Erstens erwies sich, dass die Zuordnung jeder Pinzette zu je drei Aufgaben tatsächlich je einen als "adequat" anzusehenden Gebrauch und zwei Katachresen von meistens deutlich unterschiedlicher Stärke bedeutete, wie die unterstehende Tabelle zeigt:

Tabelle 3

	Kugeln	Ringe	Perlen
Pinzette mit Löcher	<u>4.46</u>	1.70	3.06
Pinzette mit Nadeln	1.54	<u>4.22</u>	3.22
Pinzette mit Büchse	2.26	3.24	<u>4.64</u>

Mittlere Bewertung von Pinzetten je Aufgabe von 50 Vpn (Subjektives Urteil, Scale von 1-5).

Wie man sieht, kann man je Pinzette/Aufgabe neben dem "adequaten" Gebrauch (mittlere Skore etwa 4-5) eine "kleine" und eine "grosse" Katachrese unterscheiden mit Scores von bzw. etwa 3-3,5 und 1,5-2,5. Analyse der Varianz ergab dass die Interaktion Pinzette-Aufgaben sehr signifikant war.

Für die verwendeten Zeiten ergab sich als benötigte Zeiten je 10 Objekte:

Tabelle 4

	Kugeln	Ringe	Perlen
Pinzette mit Löcher	<u>24.3"</u>	91.5"	49.6"
Pinzette mit Nadeln	149.7"	<u>26.0"</u>	50.0"
Pinzette mit Büchse	80.5"	40.7"	<u>17.5"</u>

Mittlere Zeiten für den Transport von je 10 Objekten (50 Vpn)

Wenn man hier "kleine" und "grosse" Katachresen unterscheidet, etwa von 40-50" bzw. mehr als 80", so kommt genau die gleiche Einteilung hervor wie auf Grund der von den Vpn gegebenen Werturteilen.

Was ist aber beim Experiment als "Katachrese" aufzufassen?

Bei der Planung des Experiments war vorausgesehen, dass den Vpn in ganz bestimmten Fällen die Gelegenheit zu einer Katachrese geboten werden sollte, nämlich bei diejenigen Aufgaben die unterwegs durch Betätigung der Lichtschranke geändert wurden. Dies beruhte auf die Voraussetzung dass die Vpn von vornherein immer die für die erste - und meistens nicht veränderte - Aufgabe richtigen Pinzette wählen würden. Die für die erste Aufgabe richtige Pinzette war automatisch für die zweite unrichtig, und die Vpn würden dann also für die Wahl stehen, entweder durchzugehen und eine - grosse oder kleine - Katachrese zu machen, oder zurückzugehen um die für die zweite Aufgabe richtige Pinzette zu holen.

Die relativen Zahlen von "durchgehen" (= Katachrese) und "zurückgehen" bei geänderten Aufgaben würden also die wichtigste Messvariablen sein.

Die genannte Voraussetzung erwies sich aber als nicht zutreffend - und nachträglich auch etwas naiv. Es ergab sich nämlich, dass es bei den geänderten Aufgaben zwar etwas mehr "kleine" als "grosse" Katachresen gab, aber dass beide Arten von Kondition I (Lichtschranke in der Mitte) zu Kondition II (Lichtschranke nahe beim Ziel) nicht nur nicht anstiegen sondern sogar eine leichte Zurückgang zeigten. Dagegen nahm das "Zurückgehen" erheblich ab, und dies wurde kompensiert von einer Zunahme unerwarteter Verhaltensweisen der Vpn, deren es 6 Typen gab:

(1-5) Bei geänderten Aufgaben:

Fall 1. Eine für die erste Aufgabe unrichtige Pinzette wählen, und damit die zweite Aufgabe erledigen, obwohl die Pinzette auch für diese die falsche ist. (59 mal)

Fall 2. Eine für die erste Aufgabe unrichtige Pinzette nehmen welche sich aber zufällig für die zweite Aufgabe als die richtige erweist. (84 mal)

Fall 3. Die Vp geht zurück und verwechselt eine Pinzette die für die erste Aufgabe falsch war für eine andere die für die zweite Aufgabe ebenso falsch ist. (5 mal)

Fall 4. Die Vp geht zurück und verwechselt eine für die erste Aufgabe richtige Pinzette für eine Pinzette die für die zweite Aufgabe unrichtig ist. (13 mal)

Fall 5. Die Vp geht zurück und verwechselt eine für die erste Aufgabe falsche Pinzette für eine andere, die für die zweite Aufgabe die richtige ist. (24 mal)

(6) Bei ungeänderten Aufgaben:

Fall 6. Die Vp wählt eine unrichtige Pinzette und erledigt damit die Aufgabe. (Katachrese bei ungeänderte Aufgabe, 375 mal)

Die nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht der Frequenzen aller observierten Verhaltensweisen der Vpn unter beiden Konditionen: und, soweit zutreffend, nach "grossen" und "kleinen" Katachresen gesondert.

Tabelle 5

		Kondition I			Kondition II			total I+II
		gross	klein	total	gross	klein	total	
"Durchgehen" # Katachrese	geänderte Aufgabe	86	70	135	55	62	117	252
	Fall 1	7	14	21	15	23	38	59
	Fall 2	14	19	33	13	38	51	84
ungeänd. Aufgabe (Typ 6)	ungeänd. Aufgabe	41	105	146	82	147	229	375
	Total "Durchgehen"	127 (14,7)	208 (24,5)	335 (39,2)	165 (19,5)	270 (31,7)	435 (51,2)	770
"Zurückgehen" oder bei ungeänderte Aufgabe Pinzette gute gleich die gute	geänderte Aufgabe	-	2	2	1	2	3	5
	Fall 3	4	10	14	2	8	10	24
	Fall 5	6	2	8	1	4	5	13
	Fall 4	(-)	(-)	60	(-)	(-)	31	91
ungeänd. Aufgabe	ungeänd. Aufgabe	(-)	(-)	431	(-)	(-)	366	797
	Total "zurückgehen" oder gleich die gute Pinzette	(-)	(-)	515 (60,8)	(-)	(-)	415 (48,8)	930
Total Aufgaben: geändert				273			255	528
ungeändert				577			595	1172
Total				850 (100%)			850 (100%)	1700

Wenn man Katachresen mehr sachgemäss (und mehr in Uebereinstimmung mit der auf S. 3 gegebenen Definition) definiert als: "jedes Durchgehen mit der für die erste Aufgabe gewählte Pinzette, wenn diese entweder (bei ungeänderten Aufgaben) nicht die meist geeignete ist oder (bei geänderten Aufgaben) für die zweite Aufgabe nicht geeignet, bzw. nur zufällig geeignet ist". (Fall 2^{*}), so findet man:

- 1) Für geänderte Aufgaben gibt es etwas mehr kleine als grosse Katachresen; der Unterschied ist aber unerheblich und vielleicht nicht einmal statistisch signifikant.
- 2) Für geänderte Aufgaben unterscheiden sich die Anzahlen kleiner und grosser Katachresen praktisch nicht zwischen den beiden Konditionen.
- 3) Dagegen gibt es bei den ungeänderten Aufgaben unter beiden Konditionen viel mehr kleine als grosse Katachresen, und nimmt für beide Kategorien die Anzahl von Kondition I nach Kondition II erheblich zu. D.h. also, dass Hypothese 5 (S. 12) zwar bestätigt wird, aber unerwarteterweise nur für die Katachresen bei ungeänderten Aufgaben.
- 4) Entsprechend nimmt sowohl das Zurückgehen (um bei geänderter Aufgabe die für die erste Aufgabe gute Pinzette für die zu verwechseln welche sich am besten für die zweite Aufgabe eignet), wie auch das Verwenden der meist geeigneten Pinzette (bei ungeänderten Aufgaben) von Kondition I nach Kondition II erheblich ab.
- 5) Die Wahl einer weniger geeigneten Pinzette in den Fällen 1-6 kann auf Grund dieser Resultate wohl nicht als "Fehler" gesehen werden, wenigstens nicht für den grössten Teil der Fälle. Erstens ist nicht einzusehen, warum denn die kleinen "Fehler" häufiger sind als die grossen, wenn es nur um "Irrtümer" der Vpn ginge, zweitens aber - und wichtiger - ist es, dass die Zunahme von Kondition I nach Kondition II unerklärlich bleiben würde.

Vielmehr ist es vermutlich so, dass nicht nur bei den geänderten Aufgaben ein Entscheidungsmoment für die Vpn sich vortut, wenn sie die Lichtschranke passieren, sondern das gleichfalls ein Entscheidungsmoment vorliegt bevor sie die Aufgabe anfangen, d.h. sobald die erste Signallampe aufleuchtet. Die Vpn wissen ja, dass dann die Aufgabe möglich noch geändert wird, und dürften daher bereit sein als "kompromissenentscheidung" nicht die für die erste Aufgabe am meisten geeignete, aber

* Dieser Fall stellt aber, buchstäblich genommen, keine Katachrese dar!

eine für die beiden möglichen Aufgaben voraussichtlich am wenigsten ungeeignete Pinzette zu nehmen, und damit katachretisch zu arbeiten.

Dies erklärt erstens sehr gut, warum es mehr kleine als grosse Katachresen gibt. Die Entscheidung welche Pinzette man nehmen soll, wird beeinflusst von zwei Faktoren:

- 1) Die Grösse der (möglichen oder antizipierten) Katachrese und
- 2) Die Mühe und Aufwand die es gegebenenfalls kosten wird, wenn man bei Aenderung der Aufgabe zurückgehen muss um eine bessere Pinzette zu holen.

Was den ersten Punkt betrifft, wird im Allgemeinen eine kleine Katachrese ein günstigeres Kompromiss darstellen als eine grosse.

Der zweite Punkt erklärt, warum es unter Kondition II mehr Katachresen gibt als unter Kondition I: Mühe und Aufwand, also die "negative Utilität" des Zurückgehens sind unter Kondition II grösser.

Damit ist auch Hypothese 6 (S. 12) bestätigt, allerdings nur wenn man die Formulierung etwas erweitert, im folgenden Sinne: "Katachresen werden desto mehr auftreten, je nachdem die reelle oder die antizipierte Erreichbarkeit des betreffenden Objekts grösser ist".

Diese "Erreichbarkeit" ist ja nichts anderes als das Gegenstück der negativen Utilität des (antizipierten) Zurückgehens.

Dass die Ergebnisse im Grossen und Ganzen signifikant sind, zeigt die nachstehende χ^2 -Berechnung über die Totale der Katachresen unter Konditionen I und II:

Tabelle 6

	Kondition I	Kondition II	Totale
Gesamtzahl: "durchgehen mit weniger geeignete Pinzette (geänderte und ungeänderte Aufgaben)	335	435	770
Andere	515	415	930
Totale	850	850	1700

$$\chi^2 = 23,7\dots ; df = 1 ; p < .0005$$

(Und lässt man die 84 Fälle von Möglichkeit 2, die ja buchstäblich keine Katachresen sind, fort, so sinkt der χ^2 -Wert auf 9,4...; der Resultat bleibt aber immer sehr signifikant: $p < .005$.)

Vorläufige Gesamtkonklusion:

Das Experiment hat gezeigt, dass das Auftreten einer Katachrese abhängt von den (negativen) Utilitäten alternativer Methoden zur Erledigung einer Aufgabe. Diese negativen Utilitäten beziehen sich auf:

- 1) Die Grösse der möglichen Katachrese: bei grossen Katachresen ist die negative Utilität grösser als bei kleinen.
- 2) Die Mühe, der Aufwand usw. welche der anderen (nicht-Katachretischen) Methode anhaftet, namentlich das Aufnehmen, bzw. suchen, zuvorbringen usw. des geeigneten Werkzeugs. Man kann dies auch ausdrücken als die relative Erreichbarkeit des Katachresenobjekts in Bezug auf das mehr geeignete Werkzeug (bzw. als die "relative Unerreichbarkeit" letzteres in Bezug auf ersteres).

Der untersuchten Erscheinung zu Grunde liegt vermutlich ein Entscheidungsprozess, in welchem nicht nur die reellen, sondern auch die antizipierten Grössen der unter "1" und "2" genannten Faktoren als Entscheidungsgründe mitspielen.

6 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Die Versuche über Katachresen und Ueberbrückungen finden ihren Ursprung in Erkenntnissen die aus der Analyse von Unfällen und gefährlichen Situationen in der Praxis hervorgehen. Für den unbefangenen Leser ist jedoch von diesem praktischen Ausgangspunkt kaum noch etwas zurückzufinden, und tatsächlich ist es auch ein langer Weg der von den wirklichkeitsnahen praktischen Beobachtungen zu unseren sehr theoretisch anmutenden Experimenten geführt hat. Es ist daher angebracht, den Ausgangspunkt und den Weg zur heutigen Forschungsaktivität einmal kurz zu rekapitulieren.

Die Analyse von Betriebs- und anderen Unfällen ergab, dass diese Phänomene meistens nicht wie ein Donnerschlag aus heiterem Himmel niederkommen, sondern aus einer spezifischen Konstellation der Gesamtsituation des arbeitenden oder anderswo aktiven Menschen hervorgehen. Von der momentanen menschlichen Aktivität aus gesehen, ist diese Situation eine Aufgabe, die durch eine bestimmte Aufgabenstruktur gekennzeichnet ist, und oft ist dies vor dem Unfall bereits eine gestörte oder wenigstens leicht getrübt Aufgabenstruktur. Störungen sind Definitionsgemäss unerwartete Ereignisse die in der antizipierenden Planung des Subjekts als Fremdkörper wirken, und die er improvisierend zu beseitigen, zu beheben, zu rekuperieren genötigt ist. Das Subjekt muss dazu Unerwartetes und Unvorhergesehenes leisten, aber was ihm dazu zur Verfügung steht, sind auf der einen Seite Materialien und Werkzeuge, und auf der anderen seine bereits gemachte, allerdings für die neue Situation nicht mehr zutreffende, Antizipationen und Entwürfe. Von beiden macht er bei der Rekuperation einen mehr oder weniger glücklichen Gebrauch, der aber auch beeinflusst wird vom bereits Vorhandenen, sodass schliesslich die Rekuperation ein Kompromiss darstellt zwischen neuen Anforderungen und alten Mitteln. Die spezifische Aufgabenstruktur bestimmt, wo die zur Aufgabenerfüllung benötigte Objekte herumliegen oder sich gerade in der Hand befinden, welche Ueberbrückungen sich wo im Aufgabenfeld ereignen, und welche Katachresenwerte den betreffenden Objekten gegebenenfalls für die unvorhergesehene Rekuperation zukommen. Die Ueberbrückungen und Katachresen, die man in der Praxis beim Unfall ihre Rolle spielen sieht, gehen somit aus der gesamten Aufgabenstruktur hervor, und für die Unfallforschung ist also eine allgemeine Theorie von Aufgabenstrukturen, vom

Antizipieren und von Störungen und ihrer Rekuperationen unerlässlich.

Eine solche Theorie gibt es, sei es vielleicht nur in allzu ungenauen Umrissen^{*}). Sie beruht bisher aber auf unzulängliche und unsichere Grundlagen, weil sie fast ausschliesslich von Beobachtungen und Analysen konkreter Unfälle abhängt, und vielen Schwächen dieses rein-empirischen Ursprunges aufweist. Die Beobachtungen beziehen sich auf eine nicht genau definierbare Stichprobe aus einem unbestimmten Universum, auf unvollständige Spuren und Fragmente des wirklichen Geschehens, zwischen denen die Zusammenhänge, wie in der Archäologie, meistens nur durch "Füllhypothesen" angedeutet werden können^{**}), sind manchmal allzu subjektiven Interpretationen und Verzeichnungen ausgesetzt usw. Kurz gesagt: die empirische Grundlage reicht aus zur Bildung, aber nicht zur Prüfung von Hypothesen. Daher ist es unerlässlich sie durch mehr objektive Methoden wie die des Laborexperiments wenigstens an gewissen Punkten in die Objektivität zu verankern. Dies ist das Ziel unserer Experimente, die zwar keine direkte Relevanz oder gar "Face validity" für die Praxis der Unfallverhütung haben, aber dennoch, wie wir hoffen, keine nur-theoretische Bedeutung haben.

^{*} WINSEMIUS, W. (1969): op. cit. und "On Single and Multipersonal Accidents. Part I: A general theory of accidents!" Leiden, Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde TNO, Mai 1969. (Unveröffentl. Bericht)

^{**} WINSEMIUS, W. (1969): Het verhaal van het ongeval en het verhaal van de taak. Leiden, Mens en Onderneming 23, 1969. S. 84-108