

Universität Bielefeld/IMW

**Working Papers
Institute of Mathematical Economics**

**Arbeiten aus dem
Institut für Mathematische Wirtschaftsforschung**

Nr. 152

Ergebnisse experimenteller Standortspiele II

Wulf Albers

Juli 1986



H. G. Bergenthal

**Institut für Mathematische Wirtschaftsforschung
an der**

Universität Bielefeld

Adresse / Address:

Universitätsstraße

4800 Bielefeld 1

Bundesrepublik Deutschland

Federal Republic of Germany

Das vorliegende Paper gibt einen
Oberblick über die Ergebnisse einer
Serie von Standortspielen, die im
Rahmen des mit Mitteln der Deutschen
Forschungsgemeinschaft finanzierten
Projektes "Standortspiele" durchge-
führt wurden.

Zusammenfassung

Der vorliegende erste Bericht von sechs erst kürzlich abgeschlossenen Serien von Experimenten zur Standorttheorie, zum Teil mit freier Kommunikation, zum Teil mit schriftlicher Kommunikation (wobei jedoch als einzige schriftliche Information Absender, Vorschlagspunkt und Empfänger zugelassen waren) belegt in überzeugender Weise die Anwendbarkeit von Anspruchsniveautheorien für Standortspiele und untermauert einmal mehr die Bedeutung von Prominenzpunkten (Mittelpunkte von "Dreiecken", Mittelpunkte von Verbindungslinien zwischen zwei kritischen Spielern, etc.) für die Bildung von Anspruchsniveaus. Eine entsprechende Theorie ist in Vorbereitung.

Die Experimente

Es wurden insgesamt drei Serien mit freier Kommunikation und drei Serien mit schriftlicher Kommunikation durchgeführt. Dabei wurden in den drei Serien mit schriftlicher Kommunikation die gleichen Figuren benutzt wie in den drei vorangegangenen Serien mit freier Kommunikation. An allen Serien nahmen ausschließlich erfahrene Versuchspersonen teil (die vorher an mindestens einer Serie von Standortspielen mit 4 oder 5 Spielern teilgenommen hatten).

Die Spiele mit freier Kommunikation

Es wurden drei verschiedene Experimentserien (XI, XII, XIII) mit 5-Personenspielen gespielt, wobei die Idealpositionen der Spieler als Punkte vorgegeben waren. Die Spieler hatten die Aufgabe, einen Lösungspunkt dem euklidischen Abstand nach möglichst nah an ihre Idealposition heranzubringen. Verhandelt wurde mit einfacher Mehrheitsregel, d.h. drei von fünf Spielern konnten (auch gegen den Willen der übrigen) den Lösungspunkt bestimmen, sofern sie untereinander einig waren.

Die Verhandlungsregeln sahen vor, daß Spieler, sobald sie sich in einer Koalition, die eine einfache Mehrheit umfaßte, geeinigt hatten, ihren Einigungspunkt anmelden konnten. Mit dem Anmeldezeitpunkt begann eine zwölf-Minuten-Frist, innerhalb derer die Stabilität des Punktes überprüft wurde. Ergab sich innerhalb der Frist eine neue Koalition (mit der nötigen Mehrheit) mit einem neuen Punkt, so konnte diese eine neue Meldung machen und die zwölf-Minuten-Frist begann neu. Ein Punkt, der zwölf Minuten lang nicht durch einen neuen abgelöst wurde, galt als Endergebnis. Es sei erwähnt, daß auf Wunsch eines der an einer Meldung beteiligten Spieler die zwölf Minuten auch verlängert werden konnten. Im übrigen wurde die Frist nicht besonders rigide gehandhabt, um "Torschluffeffekte" zu vermeiden.

Die Spieler saßen während der Verhandlung um einen Tisch auf dem ein Blatt mit den Idealpositionen der Spieler lag. Die Figur hatte im Original eine Größe von ca. 40 bis 50 mal 60 bis 90 cm. Die Kommunikation war weitgehend frei, auch Geheimverhandlungen vor der Tür waren erlaubt. Es war lediglich verboten, Informationen über vorangehende Spiele auszutauschen.

Jedes 5-Personenspiel wurde bei fester Figur mit 25 Versuchspersonen in 5 aufeinanderfolgenden Runden mit je 5 parallelen Spielen (à 5 Personen) durchgeführt, wobei kein Spieler gegen einen anderen zweimal spielte. Im großen und ganzen konnte dies Design auch durchgeführt werden, jedoch mußten in Einzelfällen Spiele der letzten Runde ausfallen, da die Verhandlungszeiten sich insgesamt zum Teil über 6 oder mehr Stunden hinzogen.

Die Auszahlung war wie folgt geregelt: Jeder Spieler erhielt einen mittleren Betrag von ca. 50,-- DM pro Serie, der etwas über dem durch üblichen Stundenlohn ermittelten Betrag lag. (Dieser Ansatz ist notwendig um auszuschließen, daß die Versuchspersonen den mittleren Betrag als adäquate Auszahlung empfinden, die ein jeder mit nach Hause nehmen sollte; denn ein derartiger Schluß hätte eine Tendenz zur Folge, in jedem Spiel einfach nur Gleichverteilungen durchzuführen, um allen adäquate Auszahlungen zukommen zu lassen. Es ist klar, daß ein solches Verhalten nicht im Sinne des Spiels ist.

Geht man in der mittleren Auszahlung ein wenig über den stundenmäßig ermittelten Betrag, so finden erfahrungsgemäß solche Überlegungen nicht statt. - Das Verhandlungsergebnis eines jeden Spielers wurde in jeder Rolle verglichen mit dem Mittelwert der Ergebnisse der anderen Spieler in der gleichen Rolle (wobei jedoch nur die Spiele berücksichtigt wurden, an denen der betreffende Spieler nicht teilgenommen hatte). Jeder Zentimeter über diesem Mittelwert gab zwei D-Mark Abzug, jeder Zentimeter darunter zwei D-Mark Gewinn, der dem mittleren Gewinn ab- bzw. zugezogen wurde. Dadurch ergab sich eine marginale Motivation der

Spieler von zwei D-Mark pro Zentimeter. Bei der Einführung wurde versucht, die Spieler vor allem durch diese Motivation zu konditionieren, während die Orientierung am Mittelwert eher am Rande erwähnt wurde. Insgesamt wurde eine Auszahlung von 20,-- DM für die Experimentserie garantiert, Überstunden wurden dann unabhängig mit 10,-- DM pro Stunde honoriert.

Die Figuren zu den Spielen sind aus der Anlage zu ersehen. Die in den Figuren der Orientierung halber eingetragenen Hilfslinien waren im Original nicht eingezeichnet, es waren also nur jeweils die fünf Idealpunkte der Spieler eingetragen. In den Abbildungen sind weiterhin die Endergebnisse der Spieler angegeben und jeweils mit 1A, 1B, ..., 2A, 2B, ... usw. gekennzeichnet. Dabei bedeutet die zuerst stehende Zahl die Runde, in der das Ergebnis ausgehandelt wurde, der nachstehende Buchstabe bezieht sich auf den Raum, 3D kennzeichnet also z.B. das Ergebnis des Spiels in der dritten Runde im Raum D.

Die Spiele mit schriftlicher Kommunikation

Die Spiele der Serie XIV, XV, XVI wurden mit sehr restringierten Kommunikationsmöglichkeiten auf den gleichen Figuren wie Serien XI, XII und XIII durchgeführt, allerdings waren die Figuren auf DIN A4 Format verkleinert, die marginale Motivation betrug eine D-Mark für 2 Millimeter, was in etwa der Motivation in den größeren Spielen entspricht. (Gleiche Figuren wurden verwendet in den Serien XI und XIV, XII und XVI, XIII und XV.)

Der Verhandlungsmodus war wie folgt geregelt: Einer der 5 Spieler war ausgewählt. Er durfte einen Punkt vorschlagen und einen Empfänger bestimmen, an den die Figur mit dem Punktvorschlag weitergeleitet wurde. Absender, Punkt und Empfänger wurde in eine Tabelle neben der Figur eingetragen und blieb gleichsam als Protokoll für alle späteren Empfänger der Figur erhalten. Das Blatt wurde von einem Briefträger an den Empfänger weitergeleitet. Dieser durfte entweder den gleichen Punkt oder einen anderen Punkt vorschlagen und unter Angabe von Absender, Punkt und Empfänger

weiterleiten, und so fort. Wurde ein Punkt mehrfach hintereinander von insgesamt drei verschiedenen Spielern vorgeschlagen, ohne daß zwischendurch ein anderer Punkt genannt wurde, so stellte er das Endergebnis dar.

Eine Kommunikation, die über die Einzeichnung von Punkten und Hilfslinien hinaus ging, war nicht möglich, weil sich die zu einem Spiel gehörenden Versuchspersonen in verschiedenen Räumen befanden. Insgesamt waren jeweils fünf Personen in einem Raum, wobei der Einblick in die Vorlagen der anderen durch Sichtschutz verwehrt war.

Bei diesen Serien wurden jeweils 25 Versuchspersonen gleichzeitig von fünf Briefträgern betreut. Dabei wurden, um Irrtümer bei der Briefverteilung zu vermeiden, jeweils fünf Personen zusammengefaßt und einem Briefträger zugeordnet. Diese fünf spielten gleichzeitig fünf Spiele, wobei jeder in jede Rolle einmal kam, jeder Spieler das Spiel einmal initiierte, und zwar derart, daß das Spiel auch von jeder Rolle einmal initiiert wurde.

Die 25 Versuchspersonen spielten somit in der ersten Runde insgesamt 25 Spiele. Danach wurden die Versuchspersonen zu neuen Fünfergruppen zusammengefaßt und erneut 25 Spiele gespielt. Hiernach war die erste Serie (Serie XIV) beendet. Die Spieldauer hierfür betrug ca. 2 1/2 Stunden. Die zweite Serie (Serie XV) erfolgte mit den gleichen Versuchspersonen wieder in zwei Runden unter zweifacher Neueinteilung der Fünfergruppen, entsprechend Serie XVI. Dabei waren lediglich die letzten Gruppen von Serie XVI mit den ersten von Serie XIV identisch, ansonsten traf in keiner der Gruppen ein Spieler auf einen anderen, mit dem er vorher schon einmal gespielt hatte.

Der Nachteil dieses Versuchsaufbaus ist, daß die einzelnen Ergebnisse nicht mehr unabhängig voneinander sind, was jedoch genau genommen auch bei den Serien mit mündlicher Kommunikation nicht der Fall ist. Der Vorteil ist, daß innerhalb relativ kurzer Zeit eine Vielzahl relativ

ernst gemeinter Punktvorschläge erhoben wird, wobei die Reihenfolge der Argumente sauber fixiert ist. Die Zahl der in gleicher Zeit erhaltenen Endergebnisse ist im Vergleich zu Spielen mit freier Kommunikation rund sechs mal so groß!

Die Ergebnisse im einzelnen

Serie XI:

Es läßt sich feststellen, daß mit Ausnahme der Ergebnisse der Spiele B1, B4, C5 und E2 sich die Ergebnisse innerhalb von "Gürteln" um die Idealpositionen der Spieler befinden, wobei Einigungspunkte einer Koalition von drei Spielern (es traten nur minimal gewinnende Koalitionen auf) in der Schnittmenge der zu den Spielern gehörenden Gürtel lagen. Ebenso waren allerdings auch solche Lösungen möglich, die für einzelne Spieler (wie z.B. Spieler 3 in (2 3 4)) deutlich innerhalb der Gürtel waren.

Die auf Standortspiele übertragene Quotentheorie von ALBERS liefert gerade diese Gürtel, so daß sich eine starke Unterstützung quotenartiger Konzepte ergibt. Die Gürtel lassen sich als Anspruchsniveaus der Spieler interpretieren, wobei interessanterweise die Anspruchsniveaus nur in geringem Maß von den Spielerpersönlichkeiten und spielbedingten Einflüssen abhängen, im wesentlichen aber von der Rolle eines Spielers bestimmt sind. Eben dadurch kommt es zu der Ausbildung der gürtelförmigen Bereiche.-Man beachte, daß hierbei ein guter Teil der Lösungen (A3, A4, A5, B2, B5, D3, D2) aus dem von MITCHELL prognostizierten Dreieck, das als Eckpunkte die Idealpositionen der Spieler 2, 3 und 5 hat, (das Core bei der veränderten Mehrheitsregel von mindestens 4 der 5 Spieler) herausfallen. Eine Tendenz, in Koalition (5 1 2) dem 1 mehr als sein Anspruchsniveau zu geben, um damit (bei geringen Kosten für 5) den 1 von einem Wechsel in die Koalition (1 2 3) abzuhalten, ist erkennbar. Ebenso bekommt auf der anderen Seite entsprechend Spieler 4 in (3 4 5) häufig mehr als sein Anspruchsniveau.

Serie XIV:

(Figur wie Serie XI, jedoch verkürzte schriftliche Kommunikation.) Wesentlicher Unterschied ist, daß sich hier fast ausschließlich die Koalitionen (1 2 5) und (3 4 5) ergeben, wobei die Ergebnisse - vor allem wenn man seine Betrachtungen auf die Ergebnisse der zweiten (und letzten) Verhandlungsrunde beschränkt - wieder in etwa in den in Serie XI erhaltenen gürtelförmigen Bereichen liegen. Insofern stützen auch diese Ergebnisse ein quotenartiges Lösungskonzept. Die Polarisierung auf die Koalition (1 2 5) und (3 4 5) ist darauf zurückzuführen, daß die Spieler innerhalb dieser Koalitionen nur untereinander verhandeln und das Spiel nicht an die anderen Spieler weitergeben, um sich damit die Teilnahme an der Endkoalition zu sichern. Das bei der mündlichen Verhandlung übliche Mitreden der bei der Koalition ausgeschlossenen Spieler wird hier häufig bewußt vermieden. Es kam verschiedentlich vor, daß einzelne Spieler während einer gesamten, auch längeren Verhandlung, überhaupt nicht als Empfänger genannt wurden. Die mittlere Zahl von Angeboten pro Spiel dürfte bei ca. 7 bis 8 gelegen haben. Sie ist bei den anderen Figuren in etwa gleich groß.

Serie XII:

Hier lassen sich ähnliche gürtelförmige Bereiche finden wie in Serie XI. Man beachte, daß der Gürtel um den Spieler 4 die Lösungspunkte ganz nahe an der Idealposition von 4 nicht enthalten. In der Tat sind dieses auch Kompromißpunkte des Spielers 3 mit 5, in deren Gürtelbereichen sie auch liegen, wobei der Spieler 4 natürlich ohne weiteres zustimmt, da diese Punkte die von ihm in den gürtelförmigen Bereichen geäußerten Anspruchsniveaus ohnehin erfüllen. Erstaunlich ist, daß es verschiedentlich dem Spieler 5 gelang, mit 4 (bzw. 1) Abschlüsse zu tätigen, die den Ansprüchen von 4 (bzw. 1) genügten, jedoch den Rahmen der üblichen Ansprüche von 3 (bzw. 2), der hierbei ja zustimmen muß, nicht erfüllte. In diesen Situationen muß der Spieler 3 (bzw. 2) relativ verängstigt gewesen sein, was zu einer weiteren Reduzierung seines Anspruchsniveaus geführt hat. - Im übrigen gibt auch diese Serie ein überzeugendes Gegenbeispiel zu MITCHELL's Gesetz, das nur Lösungen in dem von den Seiten 1 4, 1 3, 2 4 behandelten Dreiecks prognostiziert. Dieses Gesetz hat sich hiermit klar als falsch erwiesen.

Serie XVI:

Auch hier bestätigen sich die gürtelförmigen Akzeptanzbereiche von Serie XII, allerdings wirkt sich die größere Nachgebereitschaft der Spieler 4 (und 1) gegenüber 5 nicht in derart extremer Weise aus, daß 3 (oder 2) völlig "überfahren" werden und ihr Anspruchsniveau offensichtlich um erhebliche Beträge absenken. Hier scheint als wesentliche Minimalgrenze für die Ansprüche des 3 (bzw. 2) der Mittelpunkt der Verbindungslinie 1 4 eine wesentliche Rolle zu spielen. Ähnlich scheint der Minimalanspruch von 1 (und 4) durch den Schnittpunkt der Geraden 1 3 und 2 4 oder (dazu äquivalent) durch den Mittelpunkt des Dreiecks 1 4 5 gegeben zu sein. Der Minimalanspruch von 5 ist ebenfalls durch den Mittelpunkt von 1 4 gegeben. Diese Beobachtung führt auf die Vermutung, daß die Ansprüche der Spieler sich vielfach an "prominenten Punkten" (wie den erwähnten Mittelpunkten) orientieren, und daß möglicherweise die Anspruchsniveaustufen der einzelnen Spieler durch verschiedene "prominente" Alternativen der Figur induziert werden. Eine Theorie der Prominenz von Punkten in Standortkonflikten liegt in Ansätzen vor, ist jedoch noch nicht publikationsreif.

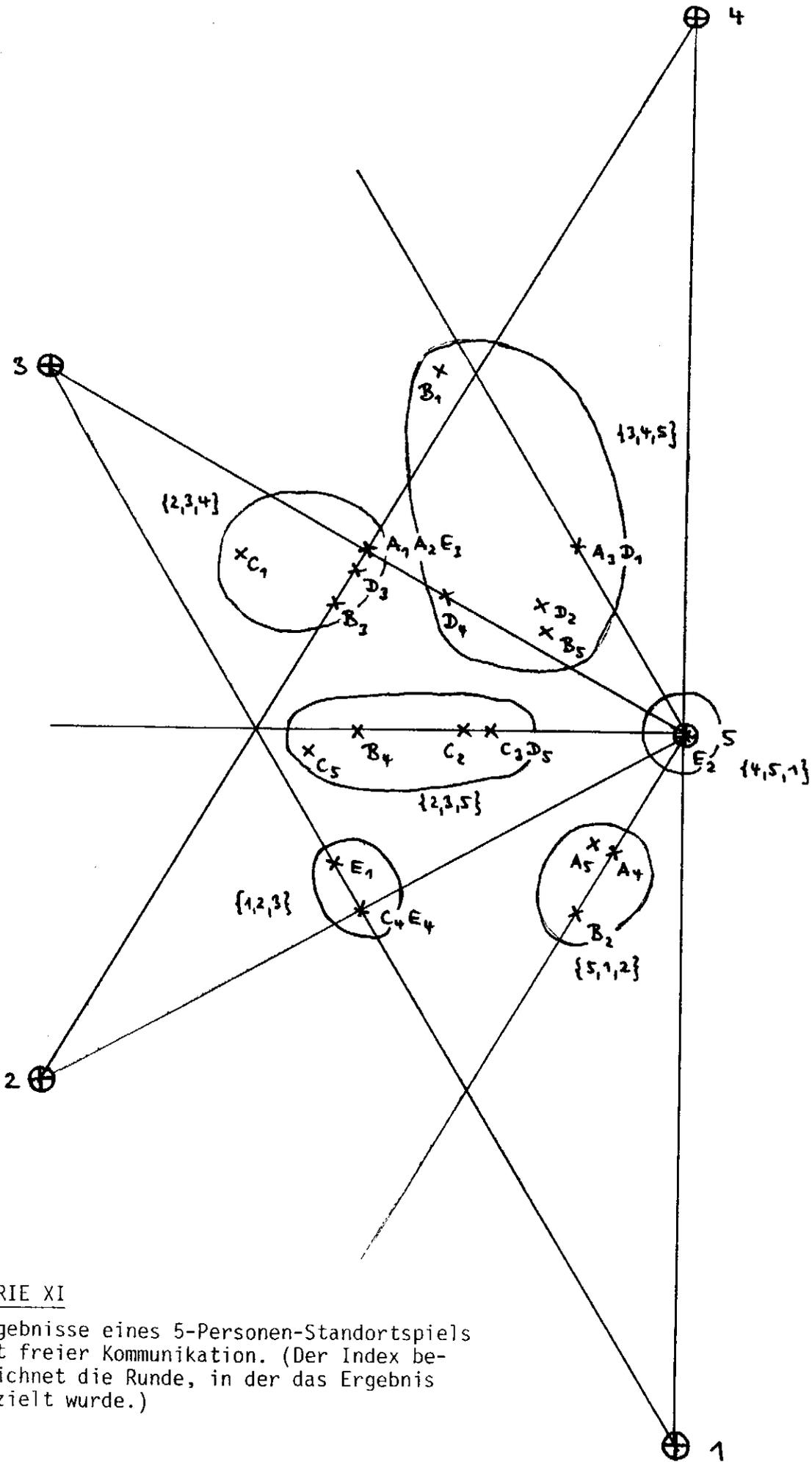
Serie XIII:

Auch bei dieser Serie mit freier Kommunikation ergeben sich relativ breite gürtelförmigen Bereiche akzeptierter Punkte, wobei jede Dreierkoalition (d.h. jede minimal gewinnende Koalition) Punkte in der Schnittmenge ihrer gürtelförmigen Bereiche anvisiert, sofern nicht für einen der beteiligten Spieler sogar bessere Lösungen möglich sind. Erstaunlich ist hier der relativ weite Bereich möglicher Kompromisse in der Koalition 1 4 5 (das sind die Lösungspunkte auf der Verbindungslinie 4 5), wobei sich die Kompromisse nahe an 4 an dem Anspruchsniveau des 5 (mit einem total eingeschüchterten Spieler 1) und die Kompromisse nahe an 5 an dem Anspruchsniveau des 1 (mit einem recht eingeschüchterten Spieler 4) zu orientieren scheinen, und die eingeschüchterten Spieler ihre Ansprüche gegenüber den üblichen Anspruchsniveaus weiter abgesenkt haben. Auch die Vorgeschichte der Lösungspunkte in der Nähe von 4 ist eine andere als die der Punkte in der Nähe von 5: Die erstere nämlich entstanden unter Orientierung am Mittelpunkt 2 4, also unter Orientierung an der Koalition (2 3 4), während die Punkte in der Nähe von 5 unter Orientierung am Mittelpunkt von 2 5, also unter Orientierung an der Koalition (1 2 5) entstanden. Die nachfolgend

beschriebene Serie mit schriftlicher Kommunikation läßt offenbar einen Verzicht auf Ansprüche von eingeschüchterten Spielern in dieser Weise nicht mehr zu (es ist vermutlich nur in langen persönlichen Gesprächen möglich) und schließt daher die "Sekundärlösungen" in Koalition (1 4 5), die als Reaktion auf Verhandlungspositionen in (2 3 4) bzw. (1 2 5) entstanden, praktisch aus.

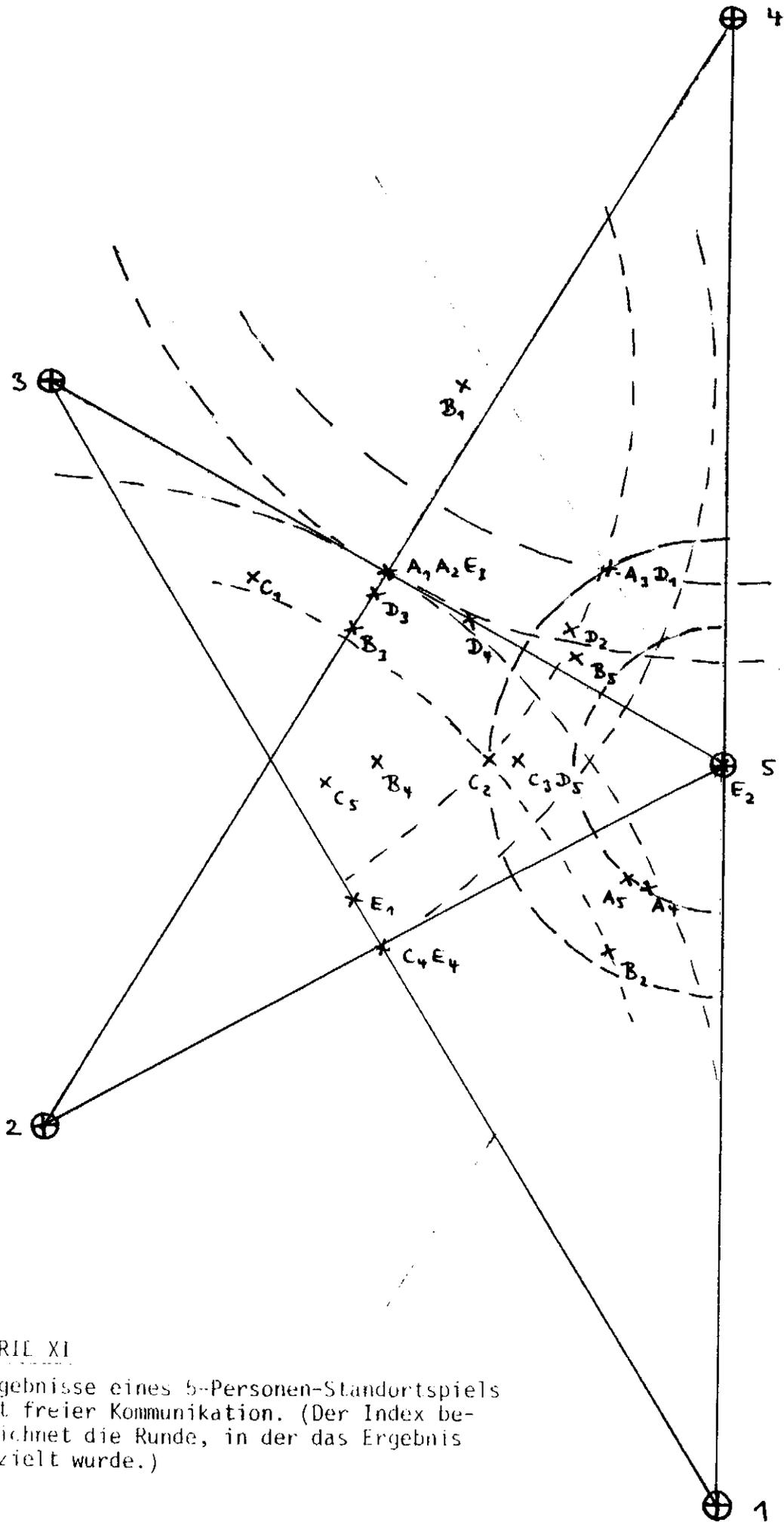
Serie XV:

Ähnlich wie schon in Serie XIV und XV treten auch hier im wesentlichen nur zwei Koalitionen auf, nämlich (2 3 4) und (1 2 5). Die oben erwähnten "Sekundärlösungen" in Koalition (1 4 5) entfallen. Wie schon in Serie XIV erfolgt eine Orientierung an Prominenzpunkten: Spieler 2 akzeptiert im äußersten Fall den Mittelpunkt von 2 4, 5 akzeptiert im äußersten Fall den Mittelpunkt von 2 5. Spieler 2 fordert auch in Koalition mit 4 überraschenderweise nie mehr als er im Mittelpunkt von 2 5 erhält, dies liegt natürlich mit daran, daß sich andernfalls für Spieler 4 die Alternative (1 4 5) stellt.



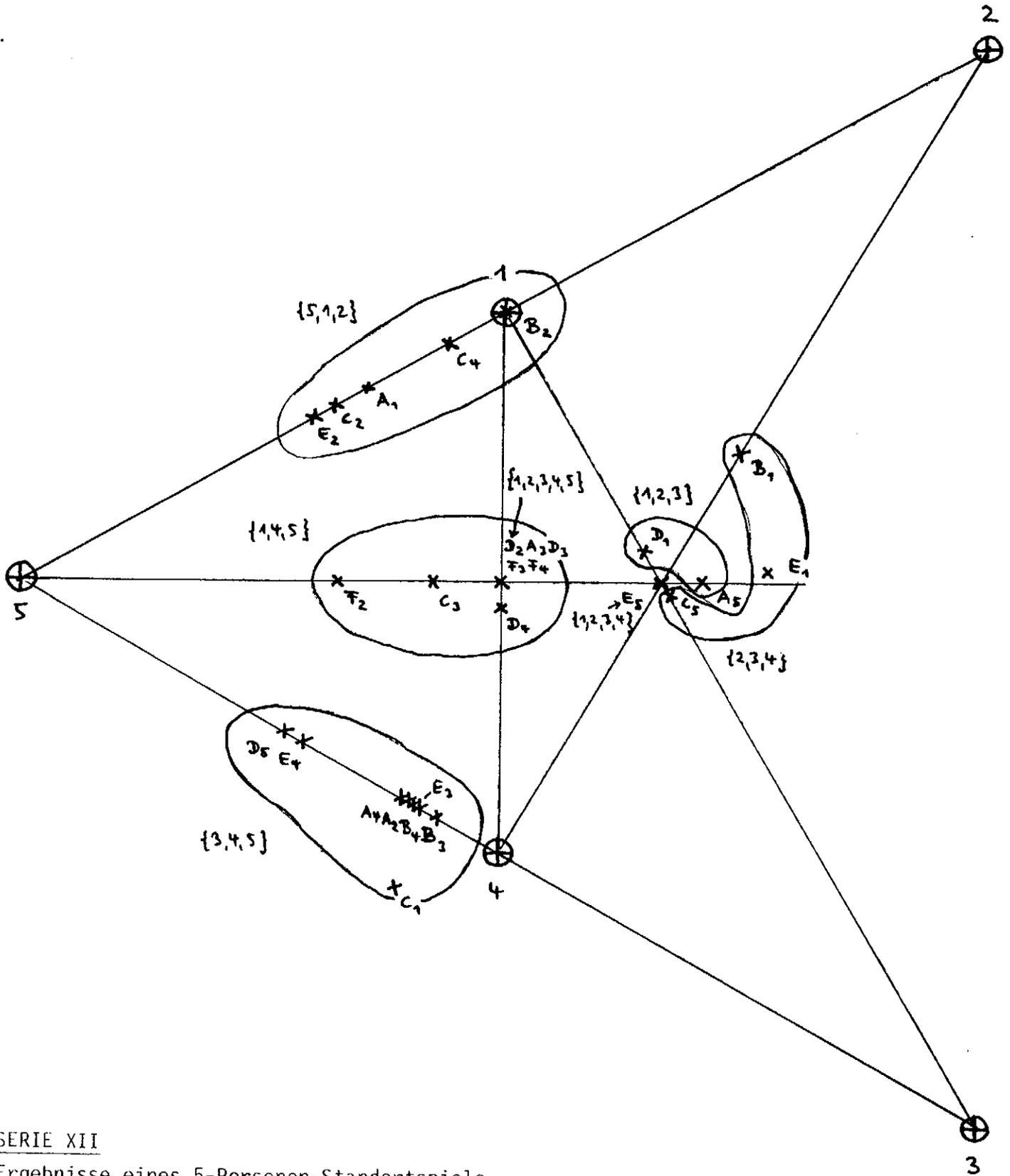
SERIE XI

Ergebnisse eines 5-Personen-Standortspiels mit freier Kommunikation. (Der Index bezeichnet die Runde, in der das Ergebnis erzielt wurde.)



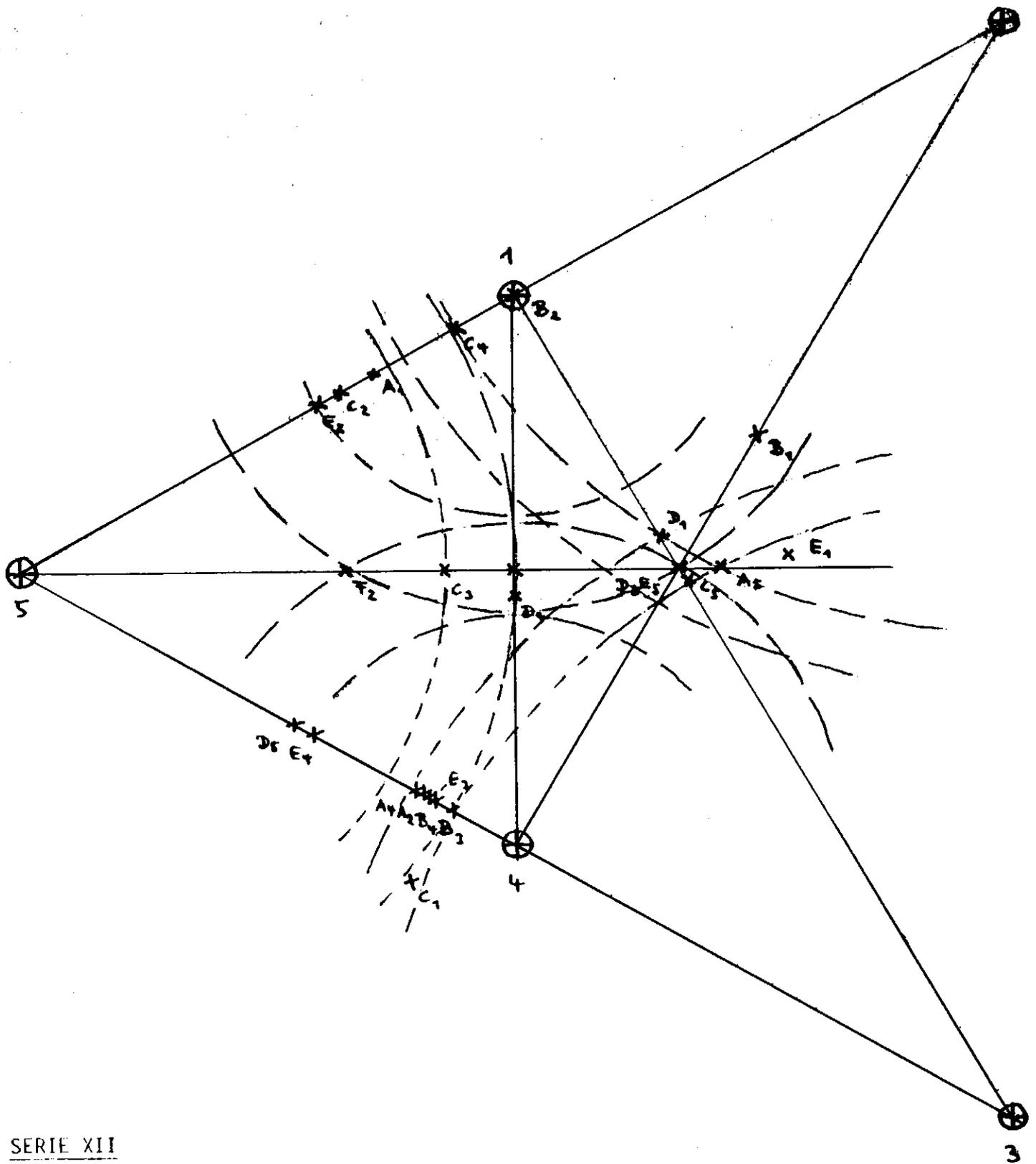
SERIE XI

Ergebnisse eines 5-Personen-Standortspiels mit freier Kommunikation. (Der Index bezeichnet die Runde, in der das Ergebnis erzielt wurde.)



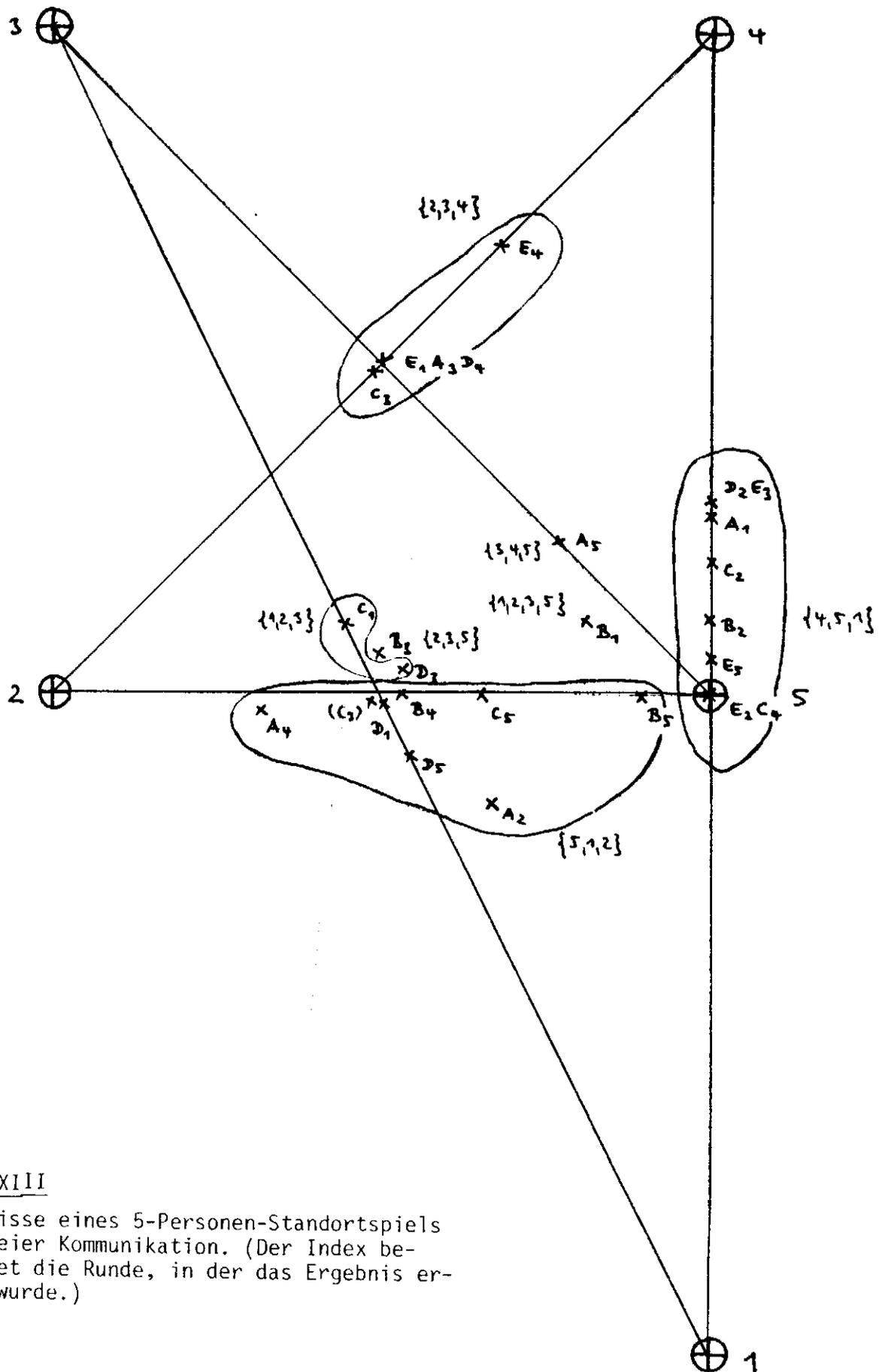
SERIE XII

Ergebnisse eines 5-Personen-Standortspiels mit freier Kommunikation. (Der Index bezeichnet die Runde, in der das Ergebnis erzielt wurde.)



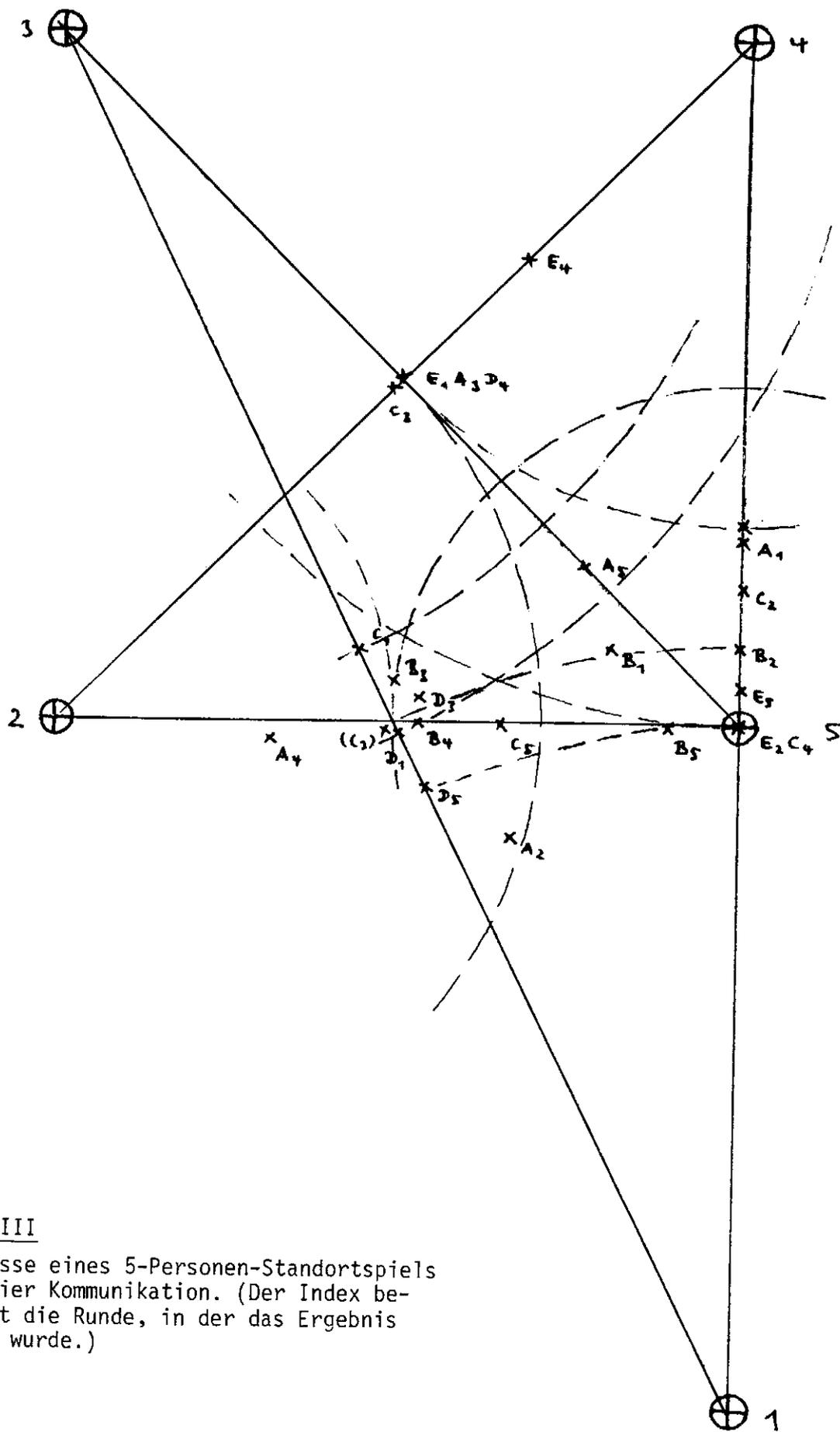
SERIE XII

Ergebnisse eines 5-Personen-Standortspiels mit freier Kommunikation. (Der Index bezeichnet die Runde, in der das Ergebnis erzielt wurde.)



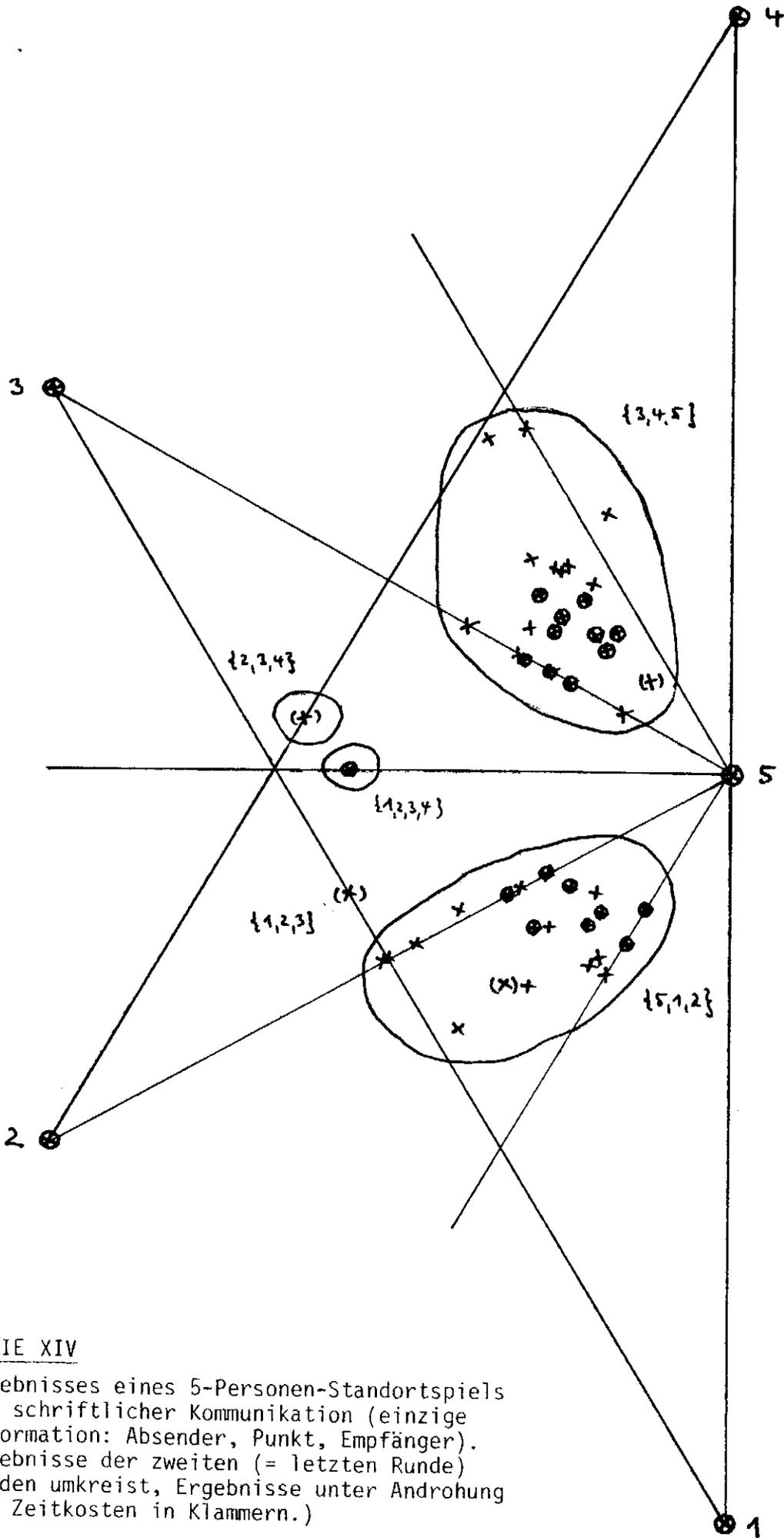
SERIE XIII

Ergebnisse eines 5-Personen-Standortspiels mit freier Kommunikation. (Der Index bezeichnet die Runde, in der das Ergebnis erzielt wurde.)



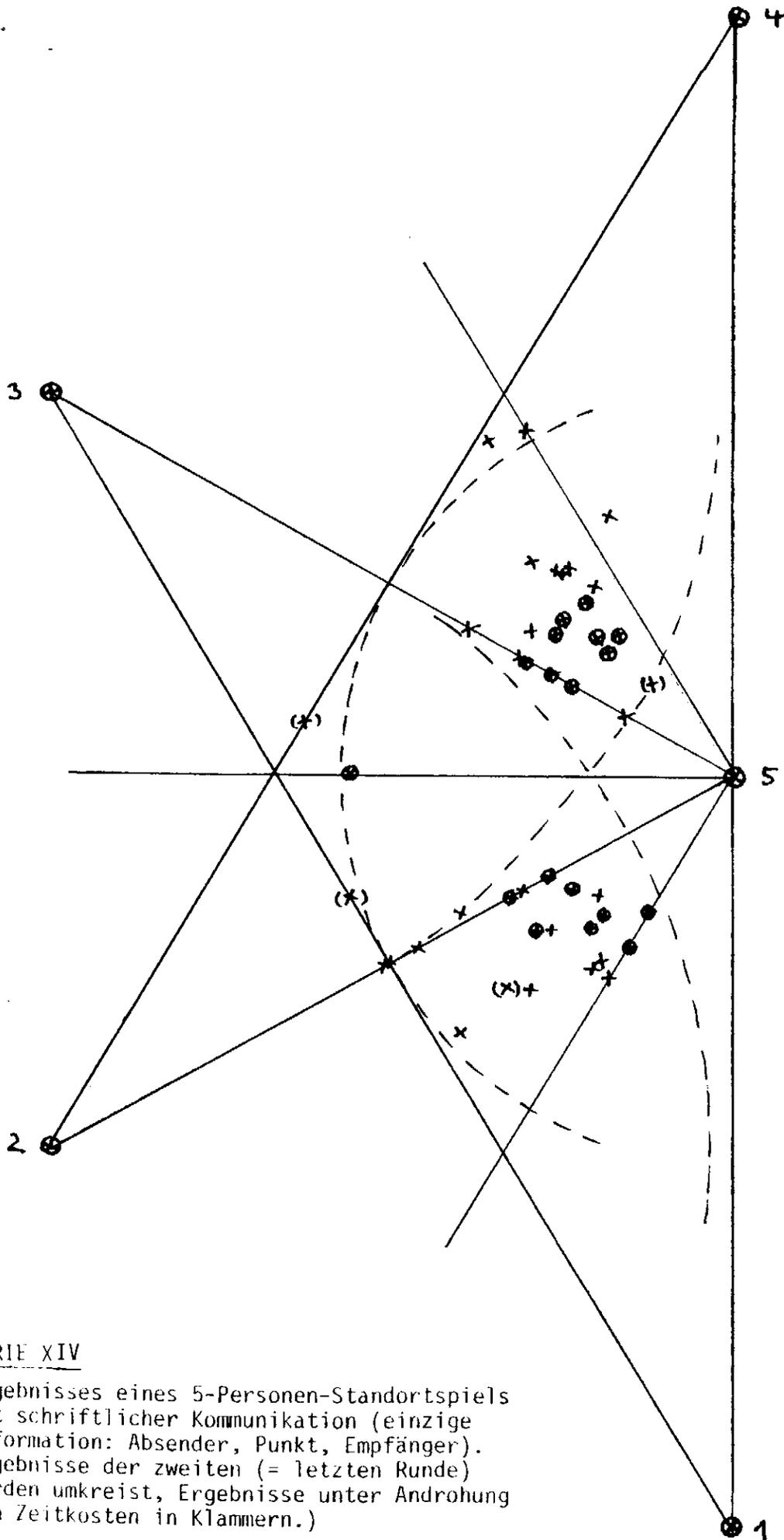
Serie XIII

Ergebnisse eines 5-Personen-Standortspiels mit freier Kommunikation. (Der Index bezeichnet die Runde, in der das Ergebnis erzielt wurde.)



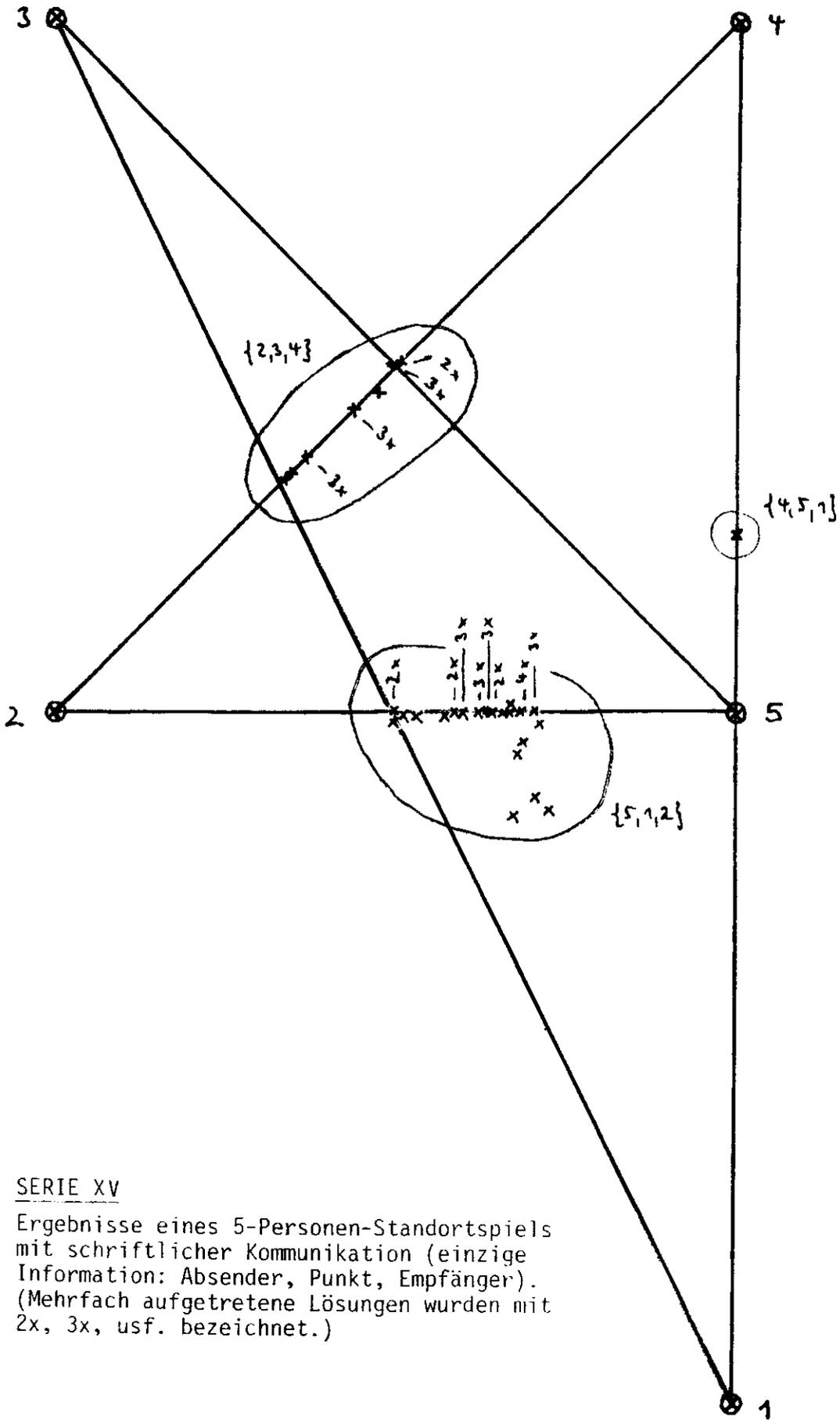
SERIE XIV

Ergebnisse eines 5-Personen-Standortspiels mit schriftlicher Kommunikation (einzige Information: Absender, Punkt, Empfänger). (Ergebnisse der zweiten (= letzten Runde) wurden umkreist, Ergebnisse unter Androhung von Zeitkosten in Klammern.)



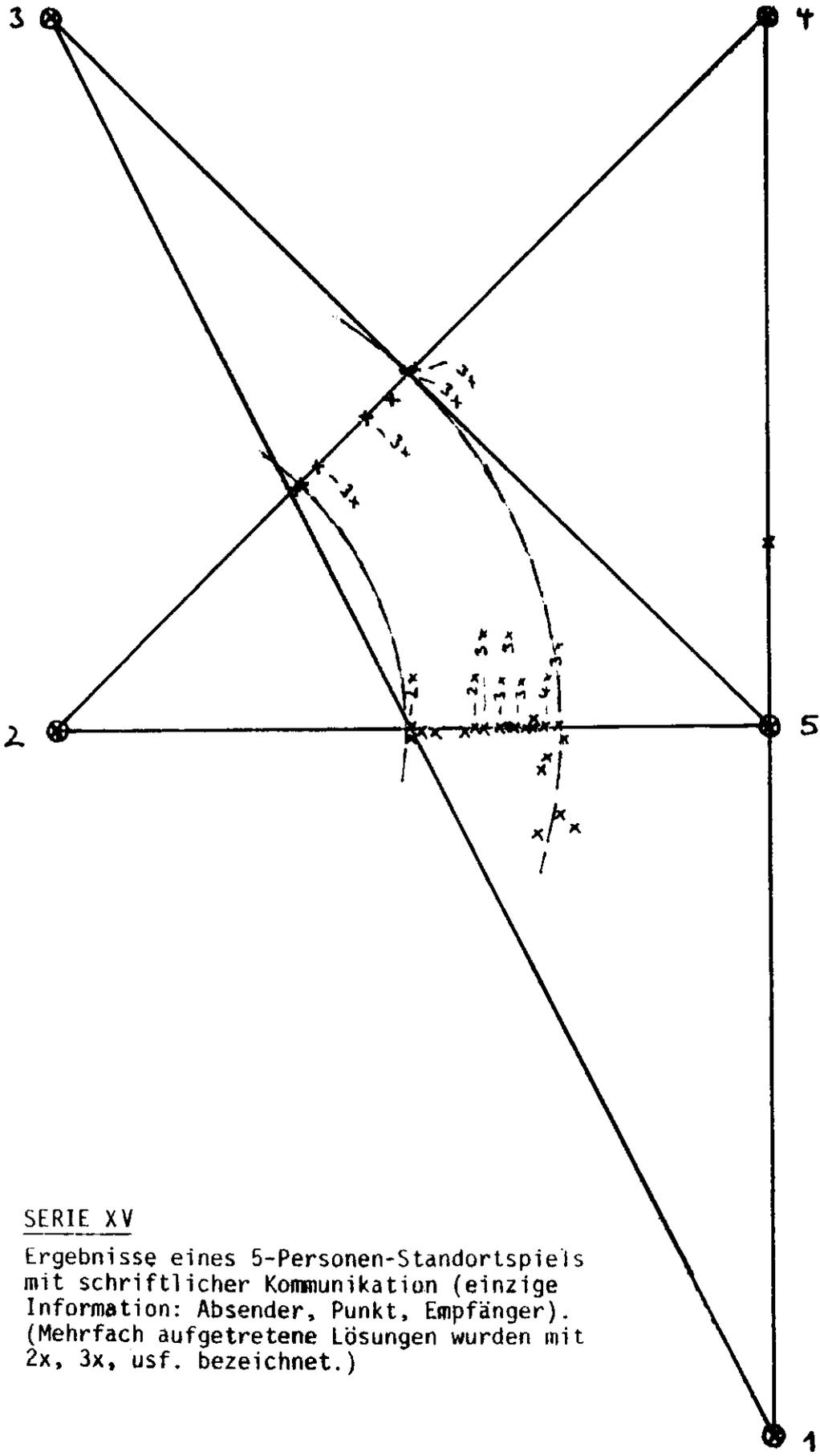
SERIE XIV

Ergebnisse eines 5-Personen-Standortspiels
 mit schriftlicher Kommunikation (einzige
 Information: Absender, Punkt, Empfänger).
 (Ergebnisse der zweiten (= letzten Runde)
 wurden umkreist, Ergebnisse unter Androhung
 von Zeitkosten in Klammern.)



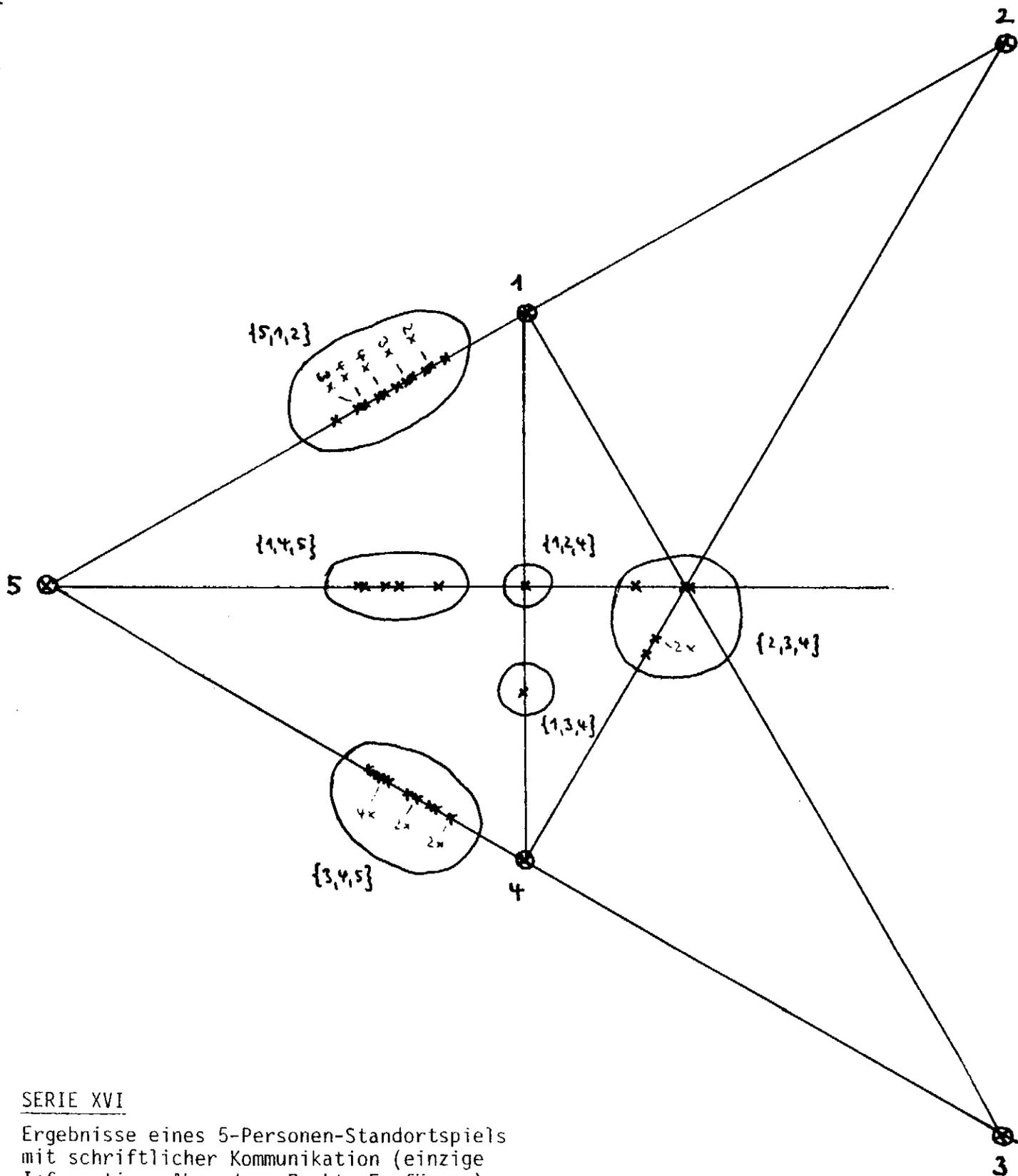
SERIE XV

Ergebnisse eines 5-Personen-Standortspiels mit schriftlicher Kommunikation (einzige Information: Absender, Punkt, Empfänger). (Mehrfach aufgetretene Lösungen wurden mit 2x, 3x, usf. bezeichnet.)



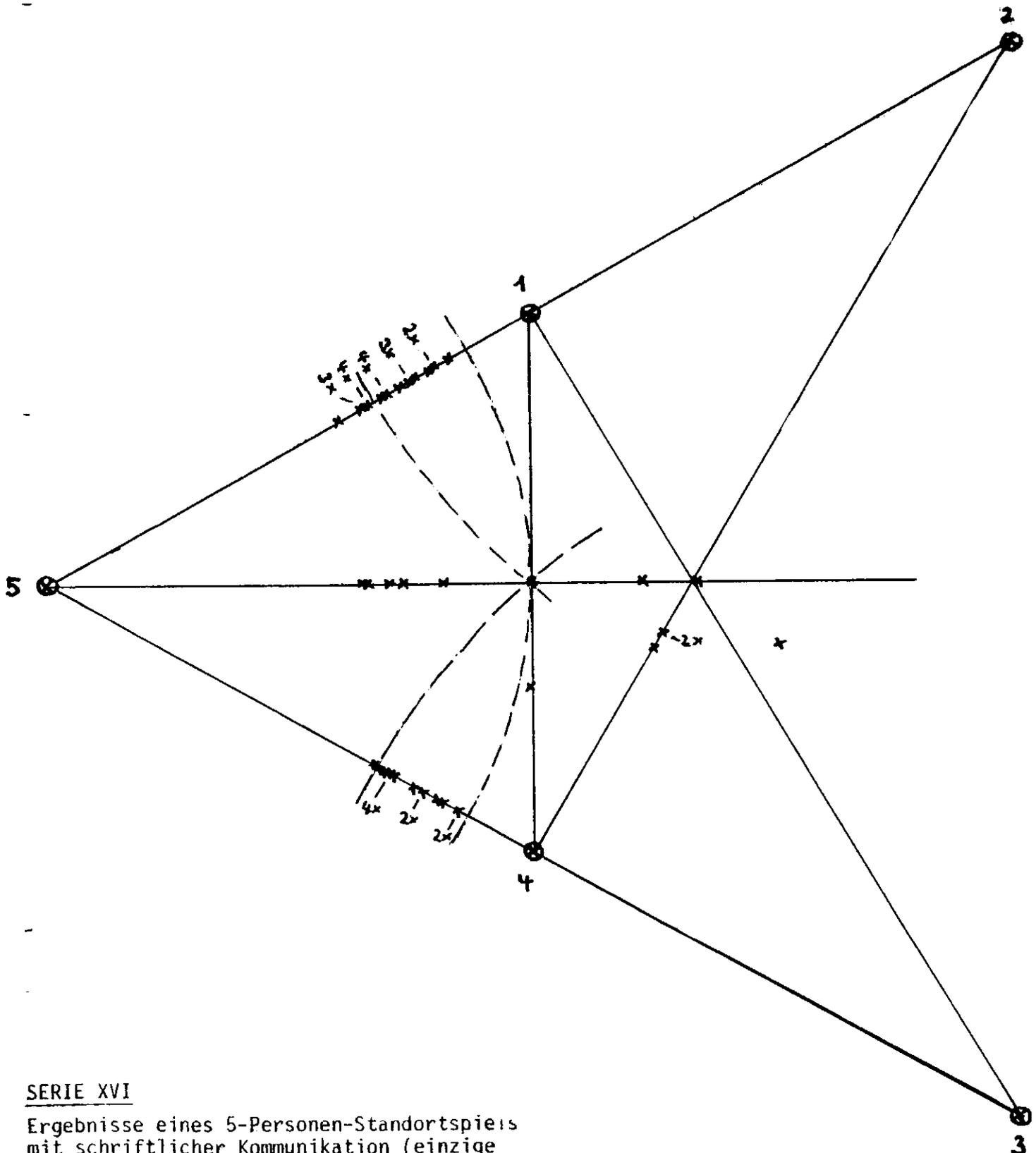
SERIE XV

Ergebnisse eines 5-Personen-Standortspiels mit schriftlicher Kommunikation (einzige Information: Absender, Punkt, Empfänger). (Mehrfach aufgetretene Lösungen wurden mit 2x, 3x, usf. bezeichnet.)



SERIE XVI

Ergebnisse eines 5-Personen-Standortspiels mit schriftlicher Kommunikation (einzige Information: Absender, Punkt, Empfänger). (Mehrfach aufgetretene Lösungen wurden mit 2x, 3x usw. bezeichnet.)



SERIE XVI

Ergebnisse eines 5-Personen-Standortspiels mit schriftlicher Kommunikation (einzige Information: Absender, Punkt, Empfänger). (Mehrfach aufgetretene Lösungen wurden mit 2x, 3x usf. bezeichnet.)