

Zeitreihenanalyse

„Die Arbeitslosigkeit ist ... von Juli auf August um 32.000 auf 2.946.000 [gestiegen]. Saisonbereinigt hat sich die Arbeitslosigkeit im Vergleich zum Vormonat um 7.000 erhöht. Im Vergleich zum Vorjahr waren 41.000 Menschen mehr arbeitslos gemeldet.“¹

Lernziele:

Das vorliegende Arbeitsblatt erörtert am Beispiel der Entwicklung der Arbeitslosenzahlen die Zeitreihenanalyse und zielt darauf ab, dass die Bedeutung der Zeitreihenanalyse erkannt wird. Faktoren, die im Zeitverlauf auf die Daten einer Zeitreihe wirken und damit beeinflussen, werden verstanden. Der Leser ist abschließend in der Lage, basierend auf aktuellen Daten eine Zeitreihe zu erstellen und diese zu interpretieren.

¹ Presse Info 045 vom 29.08.2013. URL im Internet: http://www.arbeitsagentur.de/nn_27030/zentraler-Content/Pressemeldungen/2013/Presse-13-045.html.

Arbeitslose (arbeitslose Arbeitsuchende) sind Personen, die:

- vorübergehend nicht in einem Beschäftigungsverhältnis stehen oder nur eine weniger als 15 Stunden wöchentlich umfassende Beschäftigung ausüben,
- eine versicherungspflichtige, mindestens 15 Stunden wöchentlich umfassende Beschäftigung suchen,
- den Vermittlungsbemühungen der Agentur für Arbeit oder des Jobcenters zur Verfügung stehen, also arbeitsfähig und -bereit sind,
- in der Bundesrepublik Deutschland wohnen,
- nicht jünger als 15 Jahre sind und die Altersgrenze für den Renteneintritt noch nicht erreicht haben,
- sich persönlich bei einer Agentur für Arbeit oder einem Jobcenter arbeitslos gemeldet haben.

Unterbeschäftigung betrachtet das partielle Fehlen von Arbeit. Erfasst werden:

- registrierte Arbeitslose,
- Personen in Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen – diese gelten als nicht arbeitslos, da sie nicht innerhalb kurzer Zeit eine Arbeit aufnehmen können,
- Personen, deren Erwerbstätigkeit gefördert wird, z. B. Ein-Euro-Jobber und Existenzgründer, die unterstützende Leistungen erhalten,
- Personen, die nicht arbeitslos sind, weil ihre Situation dem Vorruhestand entspricht,
- Personen, die zeitweise arbeitsunfähig sind.

Warum ist eine Analyse von Zeitreihen sinnvoll?

Ökonomische aber auch andere Phänomene wie das Wetter werden häufig über lange Zeiträume hinweg betrachtet. Zur Interpretation der Daten über die Zeit sind Analysen langer Datenreihen notwendig. Darüber hinaus sind Einflüsse zu identifizieren und zu verstehen, die auf das beobachtete Phänomen im Zeitverlauf wirken. Auch die Entwicklungen auf dem Arbeitsmarkt, so zu den Arbeitslosen- und Beschäftigtenzahlen sowie zur Unterbeschäftigung, werden über den Zeitablauf betrachtet. Die Entwicklungen, beruhend auf Einflüssen der Konjunktur und Arbeitsmarktpolitik, werden dabei von saisonalen Effekten überlagert. Nachfolgend sollen Zeitreihenanalysen von Arbeitsmarktdaten erklärt und die Bedeutung saisonaler Effekte sowie der Saisonbereinigung besprochen werden.

Was sind Zeitreihen und was versteht man unter einer Zeitreihenanalyse?

Zeitreihen sind Beobachtungen, die im Lauf der Zeit (t) gewonnen wurden, wobei die beobachteten Datenpunkte (x) sich aufeinanderfolgende Zeitpunkte bzw. gleichlange Zeiträume (x_t) beziehen.

$$x_t \text{ für } t = 1, \dots, n:$$

$$x_1, \dots, x_n$$

Abbildung 1: Entwicklung der Arbeitslosenzahlen seit dem Jahr 1950



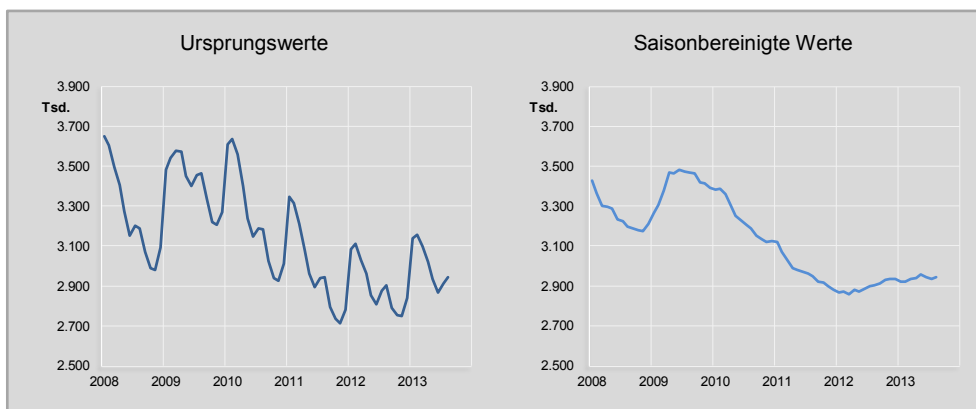
Die **Zeitreihenanalyse** ist die Disziplin, die sich mit der mathematisch-statistischen Analyse von Zeitreihen beschäftigt. Ziele einer Zeitreihenanalyse sind:

- Beschreibung einer historischen Zeitreihe,
- Vorhersage von künftigen Zeitreihenwerten (Prognose) auf der Basis vorhandener Daten,
- Erkennung von Veränderungen im Zeitablauf,
- Eliminierung von seriellen oder saisonalen Abhängigkeiten oder Trends in Zeitreihen (Saisonbereinigung), um einfache Parameter wie Mittelwerte verlässlich zu schätzen.

Arbeitslosenzahlen, aber auch andere wirtschaftliche Größen, sind stark von saisonalen Effekten beeinflusst. So sind Wirtschaftszweige, wie die Land- und Forstwirtschaft, das Hotel- und Gastgewerbe aber auch die Bauwirtschaft stark vom Wetter abhängig. Darüber hinaus finden sich in den Zeitreihen zu Arbeitsmarktdaten wie auch in Zeitreihen zu ökonomischen Daten regelmäßige zyklische Schwankungen im Jahreslauf, sogenannte saisonale Schwankungen. Diese sind beispielsweise dafür verantwortlich, dass im Winter die Zahl der Arbeitslosen regelmäßig größer als im Sommer ist.

In der Betrachtung der Arbeitslosenzahlen ist es daher üblich, neben einem Vergleich zum Vormonat oder zum Vorjahresmonat auch saisonbereinigten Zahlen zu betrachten.

Abbildung 2: Anzahl der Arbeitslosen in Deutschland seit Januar 2008



Wie werden die Ursprungswerte vom saisonalen Einfluss bereinigt?

Im **Komponentenmodell** wird für eine mathematisch-statistische Analyse die Zeitreihe in folgende vier Komponenten zerlegt. Der sich jährlich wiederholenden saisonalen Schwankungen wird so Rechnung getragen. Eine Saisonbereinigung und damit eine Eliminierung saisonaler Schwankungen aus den Daten der Zeitreihe kann mit Hilfe des Modells durchgeführt werden. Komponenten sind:

- **Trend:** Hierunter wird die langfristige allgemeine Entwicklungstendenz verstanden. Die Grundrichtung der allgemeinen Tendenz ändert sich nur allmählich, da die Einflussfaktoren, die hinter der langfristigen Entwicklung einer wirtschaftlichen Größe stehen, sich auch nur langsam verändern. Beispiele derartiger Größen sind: die Bevölkerungsentwicklung, der technische Fortschritt oder die Entwicklung des Volkseinkommens.
- **Konjunkturkomponente:** Die Konjunktur ist eine mehrjährige nicht notwendigerweise regelmäßige Schwankung der Zeitreihe. Für das Phänomen können eine Vielzahl von Ursachen verantwortlich sein, u.a. unternehmerische wie wirtschaftspolitische Entscheidungen. Die Konjunkturkomponente überlagert den Trend. Beide Komponenten werden zur *glatten Komponente* zusammengefasst.
- **Saisonkomponente:** Die Saison ist eine wiederkehrende jahreszeitlich bedingte Schwankungskomponente. Die saisonale Schwankung, die sich relativ unverändert jährlich wiederholt, wird auch als Saisonfigur bezeichnet. Saisonale Schwankungen sind bedingt durch jahreszeitliche und institutionelle Einflüsse, wie z.B. unterschiedliche Tag- und Nachtlängen, Witterungsverhältnisse, Feiertage, Ferien usw.

Glatte Komponente:

In der Praxis ist es nicht immer möglich, den Trend und die zyklischen Schwankungen der Konjunktur voneinander zu trennen. **Trend- und Konjunkturkomponente** werden deshalb oft zur sog. glatten Komponente zusammengefasst und als Trend oder Trendkomponente bezeichnet.

**Methodenwechsel /
Brüche in der Zeitreihe:**

Ein Methodenwechsel, sprich eine Änderung der Merkmalsdefinition oder des Erhebungsverfahrens, führt zu einem Bruch und eine zusammenhängende Interpretation der Zeitreihe ist i.d.R. nicht mehr sinnvoll.

Ein Beispiel für einen Bruch in der Arbeitsmarktstatistik ist die Einführung des Sozialgesetzbuches II (SGB II) 2005 und der damit verbundenen Änderung der Grundlagen der Arbeitsmarktstatistik. Zu einem weiteren Bruch kam es 2009 mit dem Gesetz zur Neuausrichtung der arbeitsmarktpolitischen Instrumente.

Saisonfigur:

Die Saisonfigur der Entwicklung der Arbeitslosenzahlen zeigt ein alljährlich wiederkehrendes Muster. Die Wintermonate sorgen in den witterungsabhängigen Wirtschaftszweigen für eine unfreiwillige Arbeitspause und damit für einen Anstieg der Arbeitslosenzahlen. Über den Jahresverlauf wird die Winterarbeitslosigkeit wieder abgebaut. Die Saisonfigur zeigt, dass es auch in den Sommermonaten zu einem saisonalen Anstieg der Arbeitslosenzahlen kommt. Während der Sommerferien steigt die Zahl der Arbeitslosen jährlich leicht an.

- **Restkomponente:** Irreguläre, nicht zu erklärende Einflüsse und Störungen werden zur Restkomponente zusammengefasst. Die Komponente unterliegt keiner fassbaren kausalen Gesetzmäßigkeit. In ihr äußern sich zum Beispiel Streiks, oder außerordentliche wirtschaftliche Verhältnisse aber auch Methodenwechsel, wie Änderungen der Erfassungs- und Auswertungsmethoden.

Die Komponenten des Modells können additiv oder multiplikativ verknüpft sein, auch „gemischte“ Verknüpfungen sind möglich. Bei der Betrachtung von Arbeitslosenzahlen setzen sich die Beobachtungswerte bzw. Ursprungswerte additiv aus den Komponenten der Zeitreihe zusammen. Die einzelnen Komponenten sind unabhängig voneinander.

$$x_t \text{ für } t = 1, \dots, n:$$

$$x_t = T_t + S_t + R_t$$

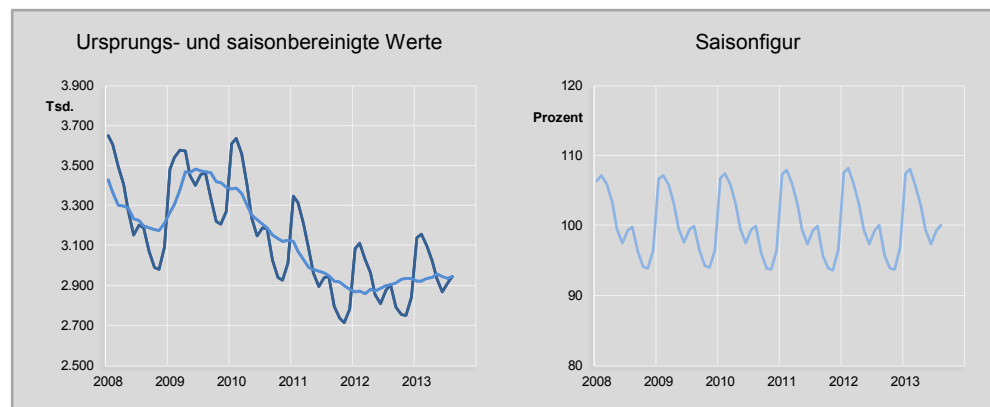
- mit:
- x_t Ursprungswert
 - T_t Wert der glatten Komponente / des Trends bestehend aus Trend und Konjunkturkomponente
 - S_t Wert der Saisonkomponente
 - R_t Wert der Restkomponente

Bei der **Saisonbereinigung** wird die saisonbereinigte Zeitreihe durch das Herausrechnen der Saisonkomponente gebildet. Von beiden Seiten der Gleichung wird die Saisonkomponente abgezogen.

$$SB_t = x_t - S_t = T_t + R_t$$

- mit:
- SB_t Saisonbereinigter Wert

Abbildung 3: Saisonfigur der Entwicklung der Arbeitslosen in Deutschland seit Januar 2008



Es handelt sich bei der Saisonbereinigung also nur um die Ausschaltung der Saisonkomponente (siehe Abbildung 2), d.h. ein saisonbereinigter Wert besteht aus der Trendkomponente und der Restkomponente. Da die Restkomponente positive und negative Werte (auch ganz extrem hohe Werte) aufweisen kann, ist der saisonbereinigte Wert folglich alles andere als stetig.

Die jährlich wiederkehrenden saisonalen Schwankungen lassen sich, wie in Abbildung 3 dargestellt, als prozentuale Abweichung der Ursprungswerte von der saisonbereinigten Entwicklung darstellen und als sogenannte Saisonfigur zeigen.

Zusammenfassung

Zeitreihen werden saisonbereinigt, um saisonale Einflüsse aus den Ursprungsdaten zu eliminieren. Insbesondere haben bei Arbeitsmarktdaten alljährliche Effekte eine starke Wirkung auf die Beschäftigung und die Arbeitslosigkeit. Viele Tätigkeiten fallen nur zu bestimmten Jahreszeiten an oder wechseln mit der Jahreszeit an Intensität. So sind Tätigkeiten in der Land- und Forstwirtschaft, der Nahrungsmittelverarbeitung, der Energieproduktion oder auch im Baugewerbe und in den Außenberufen in direkter Weise mit dem Wetter verbunden. Weitere Tätigkeiten unterliegen einem Jahresrhythmus, der nur indirekt über das Wetter oder aus Gewohnheit entstanden ist, wie z.B. Auswirkungen von Ferien und Urlaubsmonaten oder Feiertagen. Insbesondere zeigen sich derartige Wirkungen in den Branchen des Hotel- und Gaststättengewerbes sowie des Bahn-, Luft- und Straßenverkehrs. Saisonbereinigung findet auch statt, um den Einfluss unterschiedlicher Periodenlängen aufgrund von Feiertagen oder der unterschiedlichen Anzahl an Tagen im Monat zu bereinigen. Ohne die Saisonbereinigung ließen sich Veränderungen aufgrund konjunktureller und arbeitsmarktpolitischer Einflüsse nicht erkennen.

Übungen:

- a) Erstellen und bewerten Sie eine Zeitreihe der Arbeitslosenzahlen für zwei strukturell verschiedene Bundesländer (z. B. ein Flächenland und einen Stadtstaat).

Entsprechende Daten finden Sie hier:

http://statistik.arbeitsagentur.de/nn_31892/SiteGlobals/Forms/Rubrikensuche/Rubrikensuche_Form.html?view=processForm&resourceId=210368&input_=&pageLocale=de&topicId=17590&year_month=aktuell&year_month.GROUP=1&search=Suchen

- b) Diskutieren Sie die Ergebnisse für die gewählten Bundesländer und vergleichen Sie diese auch mit dem Bundesergebnis. Sind Unterschiede oder Gemeinsamkeiten in den Zeitreihen zu erkennen und welche Faktoren könnten dafür verantwortlich sein?

Vorteile der Saisonbereinigung:

- Bereinigung der Daten von saisonalen und anderen Verzerrungen,
- Jahreszeitliche Schwankungen können ausgeglichen werden,
- Unterschiedliche Periodenlängen werden geglättet,
- Langfristige Entwicklungen lassen sich besser erkennen,
- Entwicklungen in verschiedenen Regionen lassen sich miteinander vergleichen.

Weiterführende Produkte zu Zeitreihen und saisonbereinigten Arbeitsmarktdaten finden Sie auf den Seiten der Statistik der Bundesagentur für Arbeit:

<http://statistik.arbeitsagentur.de/>

Zeitreihen:

http://statistik.arbeitsagentur.de/nn_31892/SiteGlobals/Forms/Rubrikensuche/Rubrikensuche_Form.html?view=processForm&resourceId=210368&input_=&pageLocale=de&topicId=17588&year_month=aktuell&year_month.GROUP=1&search=Suchen

Analytikreports:

<http://statistik.arbeitsagentur.de/Navigation/Statistik/Statistische-Analysen/Analytikreports/Zentral/Monatliche-Analytikreports/Fruhindikatoren-Arbeitsmarkt-nav.html>

Monatsberichte:

<http://statistik.arbeitsagentur.de/Navigation/Statistik/Arbeitsmarktberichte/Monatsbericht-Arbeits-Ausbildungsmarkt-Deutschland/Monatsbericht-Arbeits-Ausbildungsmarkt-Deutschland-Nav.html>

Impressum

Herausgeber: Bundesagentur für Arbeit
Statistik

Erstellungsdatum: Dezember 2013

Statistik-Service Ost

Tel.: 030/555599-7373

Fax: 030/555599-7375

E-Mail: Statistik-Service-Ost@arbeitsagentur.de

Weiterführende statistische Informationen:

Internet: <http://statistik.arbeitsagentur.de>

Statistik-Service Nordost

Tel.: 0511/919-3455

Fax: 0511/919-4103456

E-Mail: Statistik-Service-Nordost@arbeitsagentur.de

Statistik-Service Ost

Tel.: 030/555599-7373

Fax: 030/555599-7375

E-Mail: Statistik-Service-Ost@arbeitsagentur.de

Statistik-Service Südost

Tel.: 0911/179-8001

Fax: 0911/179-908001

E-Mail: Statistik-Service-Suedost@arbeitsagentur.de

Statistik-Service Südwest

Tel.: 069/6670-601

Fax: 069/6670-910307

E-Mail: Statistik-Service-Suedwest@arbeitsagentur.de

Statistik-Service West

Tel.: 0211/4306-331

Fax: 0211/4306-470

E-Mail: Statistik-Service-West@arbeitsagentur.de

