
Korrelation vs. Kausation: Die Bradford-Hill Kriterien

Description

[Austin Bradford Hill](#) war ein englischer Statistiker und Epidemiologe, der die *Bradford-Hill-Kriterien* für Kausalität in der Medizin entwickelte. Er postulierte folgende neun Kriterien, mit denen eine vermutete Ursache-Wirkung-Beziehung in der Medizin oder Epidemiologie geprüft werden sollte:

1. **Stärke:** Eine schwache Assoziation zwischen zwei Phänomenen besagt nicht, dass keine Kausalität zwischen ihnen existiert. Die Tatsache, dass die meisten Menschen Meningokokken in den Nasenschleimhäuten tragen und doch die wenigsten Menschen an Meningokokken-Meningitis erkranken, widerlegt keine Kausalität.
2. **Folgerichtigkeit:** Übereinstimmende Beobachtungen durch verschiedene Wissenschaftler an verschiedenen Risikopopulationen bei Gebrauch von unterschiedlichen Methoden erhöhen die Wahrscheinlichkeit einer kausalen Beziehung.
3. **Spezifität:** Kausalität ist anzunehmen, wenn eine spezifische Population an einer Krankheit leidet, die bisher nur auf eine unbefriedigende Weise erklärt werden kann. Hier kommt aber als Problem hinzu, dass eine Krankheit viele Ursachen haben kann, und eine Ursache (zum Beispiel eine bestimmte krebserregende Substanz) erzeugt eine Vielfalt von unterschiedlichen Krebserkrankungen.
4. **Zeitlichkeit:** Die Wirkung hat nach dem Eintritt der vermuteten Ursache zu erfolgen – und wenn eine Verzögerung zwischen Ursache und ihrer Wirkungsentfaltung erwartet wird, muss der Effekt nach dieser Verzögerung stattfinden. Haben Fabrikarbeiter ein häufigeres Krankheitsrisiko, weil sie in Fabriken arbeiten – oder haben sie wegen bereits erlittener Erkrankungen eine tiefere soziale Stellung, so dass ihnen nur noch die Arbeit in einer Fabrik übrigbleibt?
5. **Biologischer Gradient:** Stärkere Exposition gegenüber einem Risikofaktor sollte zu einem häufigeren Auftreten der Erkrankung führen. Die Frage ist hier oft, wie die Exposition quantifiziert werden soll – zählt man zum Beispiel die Anzahl Tage, an denen jemand bislang geraucht hat? Oder die durchschnittliche Anzahl Zigaretten pro Tag?
6. **Plausibilität:** Ein plausibler Mechanismus zwischen Ursache und Wirkung ist hilfreich, aber nicht notwendig. Was *heute* als plausibel betrachtet wird, hängt vom *heutigen* biologischen Wissen ab. Als man im 18. Jahrhundert durch Erhebung statistischer Daten herausfand, dass Kaminfeger häufig an Hodenkrebs erkrankten, konnte noch niemand auf chemischer oder molekularbiologischer Ebene eine plausible Erklärung dafür liefern.
7. **Stimmigkeit:** Eine Übereinstimmung zwischen epidemiologischen Daten und Ergebnissen aus dem Labor erhöht die Gewissheit, dass eine Kausalität besteht. Als Beispiel: Gewebeproben aus den Lungen von Verstorbenen, an denen Schadstoffkonzentrationen gemessen werden, vergleicht man mit der Analyse, welche Stoffe eine Zigarette enthält. Diese Erkenntnisse wiederum verknüpft man mit ausgefüllten Fragebögen von Rauchern, in denen sie ihre Rauchgewohnheiten darlegen.
8. **Experiment:** Manchmal ist es möglich, experimentell Annahmen aus epidemiologischen Daten zu überprüfen, was aber fallweise an ethische Grenzen stößt. Mit einer beobachteten Senkung der Erkrankungszahlen nach der Abschaffung eines Risikofaktors wird ein wichtiger Beleg für eine Kausalität erbracht.

9. Analogie: Der Effekt ähnlicher Wirksubstanzen und Risikofaktoren sollte berücksichtigt werden. Die Erkenntnis, dass Thalidomid das ungeborene Kind schädigt, gab Anlass zu der Vermutung, dass eine Röteln-Infektion während der Schwangerschaft dasselbe tut. Die Existenz einer Ursache-Wirkung-Relation ist ein Anlass zur Suche nach anderen Ursachen, die auf eine ähnliche Weise eine ähnliche Wirkung zur Folge haben.

Diese Kriterien wurden 1965 in *The Environment and Disease: Association or Causation?*^[3] dargelegt. Diese Publikation gehört bis heute zu den meistzitierten wissenschaftlichen Werken.

Quelle: [de.wikipedia.org/wiki/Ätiologie_\(Medizin\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Ätiologie_(Medizin))