



August 2023

## Können Chemikalien die Fruchtbarkeit beeinträchtigen?

---

### Die Unfruchtbarkeit ist ein Problem der öffentlichen Gesundheit

Die Unfruchtbarkeit des Menschen nimmt in den Industrieländern seit mehreren Jahrzehnten zu. Für die Weltgesundheitsorganisation WHO gilt ein Paar dann als unfruchtbar, wenn trotz ungeschütztem Geschlechtsverkehr und ohne medizinische Intervention innerhalb von 12 Monaten keine Empfängnis stattgefunden hat. Tatsächlich schlagen die Ärzte meist vor, nach 12 bis 18 Monaten erfolgloser Versuche, mit den ersten Tests zu beginnen, um die Ursache der Unfruchtbarkeit zu ermitteln. Heute sind etwa 17.5% der Bevölkerung von solchen Beeinträchtigungen betroffen, d.h. etwa jeder sechste Mensch auf der Welt (OMS, 2023).

Bei Männern in Industrieländern ist die Spermienkonzentration innerhalb der letzten 50 Jahre auf die Hälfte zurückgegangen. Die für die Fortpflanzung erforderliche Spermienkonzentration wird vom Durchschnitt der Männer nur noch knapp erreicht. Missbildungen der männlichen Sexualorgane wie Hodenhochstand (Abwesenheit eines oder beider Hoden im Hodensack) oder Harnröhrenspaltung (Missbildung der Harnröhre) treten häufiger auf. Auch Hoden- und Prostatakrebs nehmen stetig zu. Bei Frauen hat der Anstieg an gesundheitlichen Problemen vermehrt einen Einfluss auf die Fruchtbarkeit. Seit einigen Jahren leiden Frauen zunehmend an Eierstockzysten oder an Endometriose. Zusätzlich stieg die Brustkrebsrate stark an und verfrühte Pubertät bei Mädchen kann häufiger beobachtet werden. Die Ursachen dieser Funktionsstörungen und Erkrankungen sind noch nicht ausreichend geklärt.

Auch im Tierreich wurden in den letzten Jahrzehnten Fruchtbarkeitsstörungen festgestellt. So sind zum Beispiel Krokodile im amerikanischen Apopka-See, Seehunde im Wattenmeer oder der Fischotter in der Schweiz vom Aussterben bedroht oder bereits ausgestorben. Bei vielen Wildtierarten wurden zudem Missbildungen der männlichen Sexualorgane gefunden. Mit Chemikalien belastete Gewässer und Fische werden für diese Phänomene verantwortlich gemacht.

Der Schluss liegt nahe, dass die Fortpflanzungsfähigkeit des Menschen und/oder Tiere ebenfalls durch Umweltchemikalien beeinträchtigt werden könnte. In Laborversuchen wurde gezeigt, dass bestimmte Chemikalien das Fortpflanzungssystem von Tieren beeinträchtigen können. Andere Substanzen, die als endokrine Disruptoren bezeichnet sind, können den Hormonhaushalt, der für die Fortpflanzung wichtig ist, verändern und so zu Unfruchtbarkeit führen.

### Wie steht es um die Fruchtbarkeit von Männern in der Schweiz?

Studien, die im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms über hormonaktive Substanzen (NFP 50) initiiert wurden, haben die Spermienqualität junger Schweizer Männer untersucht. Die Ergebnisse sind besorgniserregend, denn von den 2523 untersuchten Freiwilligen wiesen weniger als 40% der Proben eine gute Spermaqualität auf. So lagen in mehr als 60% der Fälle die Konzentration, die Motilität und/oder die Morphologie der Spermien unter den von der WHO festgelegten Referenzstandards ([Rahban et al., 2019](#)). Dies hat wahrscheinlich verschiedene Ursachen (z. B. Lebensstil, chemische Belastung, Krankheiten oder medizinische Behandlung). Die Studie von [Istvan et al. \(2021\)](#) vermutet einen Zusammenhang zwischen der Spermienqualität dieser jungen Männer und einer möglichen Exposition ihrer Mütter gegenüber bestimmten Chemikalien (darunter endokrine Disruptoren) während der Schwangerschaft im beruflichen Umfeld. Die Forscher setzen ihre Untersuchungen fort, um die Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit zu bewerten und zu beurteilen, ob es einen Zusammenhang zwischen dieser Verschlechterung der Spermienqualität und der Belastung mit endokrinen Disruptoren und anderen Faktoren gibt.

## Das Fortpflanzungssystem ist hochkomplex und störanfällig

Um zu verstehen, wie Umweltchemikalien die Fruchtbarkeit beeinträchtigen könnten, ist ein kleiner Exkurs in die Entwicklung und Funktion der Sexualorgane nötig. In der frühen Entwicklungsphase im Mutterleib besitzt ein Embryo zwar die genetische Information, die sein Geschlecht bestimmt, aber die Organanlagen für die zukünftigen Geschlechtsorgane sind noch geschlechtsneutral. Bei genetisch männlich determinierten Embryonen bilden sich unter dem Einfluss von männlichen Geschlechtshormonen im Laufe der Schwangerschaft die männlichen Geschlechtsorgane aus. Wenn nun zum Beispiel Umweltchemikalien die Wirkung der männlichen Geschlechtshormone hemmen, dann wird die Entwicklung der männlichen Geschlechtsorgane gestört. Bei genetisch weiblich determinierten Embryonen fehlen die männlichen Hormone. In diesem Fall entwickeln sich aus den embryonalen Organanlagen weibliche Geschlechtsorgane. Bei weiblichen Föten werden bereits im Mutterleib die Vorstufen der Eizellen produziert. Ein Mädchen besitzt also bei der Geburt einen begrenzten Vorrat von unreifen Eizellen, der für den Rest des Lebens ausreichen muss.

Nach der Geburt folgt eine Ruhephase bis zur Pubertät. Diese wird durch den Anstieg von Geschlechtshormonen ausgelöst. Nun werden die sekundären Geschlechtsmerkmale ausgebildet, und die Geschlechtsorgane nehmen ihre Funktion auf. Die Produktion und Reifung der Samen- bzw. Eizellen werden ebenfalls durch Geschlechtshormone gesteuert. Beim Mann beginnt im Unterschied zur Frau die Produktion der Spermien erst ab der Pubertät. Die Spermien werden aus dem Keimzellgewebe der Hoden unablässig neu gebildet. Diese Fähigkeit bleibt während der ganzen Lebensspanne des Mannes erhalten, weshalb der Mann Zeit seines Lebens fortpflanzungsfähig bleibt. Damit die Spermien die Eizelle erfolgreich befruchten können, dürfen sie keine Missbildungen aufweisen, und sie müssen in ausreichender Konzentration vorhanden und gut beweglich sein.

Bei den Frauen reift ab der Pubertät jeden Monat aus einigen Tausend Eizellenvorstufen eine einzige befruchtungsfähige Eizelle heran. Die Fruchtbarkeit der Frau ist im Alter von 20-25 Jahren am höchsten und nimmt danach kontinuierlich ab. Mit 35 liegt die Wahrscheinlichkeit schwanger zu werden nur noch bei 50%. Dies weil der Vorrat an Eizellenvorstufen abnimmt und weil diese altern. Wenn schliesslich der Vorrat an Eizellenvorstufen nach einigen hundert Zyklen ganz aufgebraucht ist, tritt die Menopause ein und die Frau ist nicht mehr fortpflanzungsfähig.

Weil alle diese Prozesse durch das komplexe Zusammenwirken von Hormonen gesteuert werden, führt ein Eingriff ins Hormonsystem auch zu einer Störung des Fortpflanzungssystems.

## Die Unfruchtbarkeit hat verschiedene Ursachen

Man vermutet, dass die Unfruchtbarkeit zu einem Drittel die Frauen, zu einem Drittel die Männer und zu einem Drittel beide Partner betrifft. Es gibt Hinweise auf viele verschiedene Faktoren, die zur Unfruchtbarkeit von Männern und Frauen beitragen können:

- Psychosoziale Faktoren: seelische und psychische Belastungen, Stress, später Kinderwunsch bei Frauen
- Konsumverhalten: falsche Ernährung, übermässiger Kaffee- und Alkoholkonsum, Rauchen, Drogenmissbrauch
- Krankheiten: starkes Über- oder Untergewicht, Stoffwechselerkrankungen, Infektionskrankheiten, Störungen des Hormon- oder des Immunsystems
- Angeborene Missbildungen der Fortpflanzungsorgane
- Umweltbelastungen

Zu den Umweltbelastungen gehören die Umweltchemikalien, insbesondere die endokrinen Disruptoren. Diese Chemikalien sind Bestandteil vieler Alltagsprodukte und üben dort eine durchaus erwünschte Funktion aus, so zum Beispiel als Wirkstoffe in Pestiziden, als Weichmacher in Kunststoffen, als Flammschutzmittel in Textilien, als UV-Filter in Sonnenschutzmitteln, usw. Wenn diese Stoffe von Lebewesen über die Nahrung, über die Luft oder durch die Haut aufgenommen werden, können sie unerwünschte Wirkungen entfalten. In Tierversuchen wurde gezeigt, dass diese Stoffe bereits in sehr kleinen Dosen die Aktivität der natürlichen Hormone imitieren oder verändern können. Das führt zu einer Störung des Hormonsystems und kann die biologischen Prozesse, wie Wachstum, Entwicklung oder Fortpflanzung beeinflussen. Zum Beispiel können endokrine Disruptoren die Entwicklung

der Sexualorgane und das Sexualverhalten beeinträchtigen, zu einer Verweiblichung von männlichen Tieren führen, die Fortpflanzungsfähigkeit reduzieren oder zum frühzeitigen Auftreten der Pubertät in jungen Mädchen führen. Hormonaktive Stoffe werden zudem verdächtig, dass sie nicht nur Auswirkungen auf die Sexualorgane haben, sondern auch zu Diabetes, Fettleibigkeit, Verhaltensprobleme oder Probleme bei der neurologischen Entwicklung (geistige Behinderung, Schwierigkeiten mit dem Gedächtnis, Autismus usw.) führen. Föten und Kleinkinder sind besonders anfällig für diese Veränderungen des Hormonhaushalts.

Auch weitere Störfaktoren aus der Umgebung oder Umwelt spielen eine Rolle. Die Belastung durch Schwermetalle, Luftverschmutzung und elektromagnetische Strahlung steht ebenfalls im Verdacht, die Spermienqualität zu beeinträchtigen, auch wenn die Bedeutung dieser Faktoren für die menschliche Fruchtbarkeit noch nicht formell bestätigt ist. Aufgrund der Allgegenwärtigkeit von endokrinen Disruptoren in unserer Umwelt ist es sehr schwierig, einen Kausalzusammenhang zwischen dem Rückgang der Fruchtbarkeit und diesen Substanzen oder anderen Umwelteinflüssen zu finden.

### **Der Forschungsbedarf bleibt hoch und die Regulierung wird angepasst**

In Versuchstieren wurde nachgewiesen, dass bestimmte Chemikalien die Fortpflanzung stören können. Es erscheint plausibel, dass diese Chemikalien auch beim Menschen eine ähnliche Wirkung ausüben könnten, dies aufgrund der biologischen Ähnlichkeit mit den Versuchstieren und der Zusammenhänge, die bei Studien an bestimmten Menschengruppen beobachtet wurden. Es gibt jedoch viele weitere Faktoren für die Zunahme der Unfruchtbarkeit verantwortlich sein könnten. Daher ist es noch schwierig, den Zusammenhang zwischen Unfruchtbarkeit und der Exposition gegenüber einer einzelnen Substanz absolut zu beweisen. Es sind noch Forschungsprojekte erforderlich, um diesen kausalen Zusammenhang zu belegen.

Das Chemikaliengesetz regelt bereits gesundheitsgefährdende Stoffe, insbesondere solche, die sich nachweislich auf die Fruchtbarkeit auswirken. Das Chemikalienrecht wird regelmäßig aktualisiert, um die neuesten wissenschaftlichen Entwicklungen zu berücksichtigen. Zusätzlich werden derzeit neue Vorschriften eingeführt, um die Belastung durch endokrine Disruptoren zu begrenzen und somit die Risiken für die Bevölkerung und die Umwelt zu minimieren.

### **Zusätzliche Informationen**

- BAG – [Factsheet Endokrine Disruptoren](#)
- WHO – [Rapport Infertility Prevalence Estimates, 1990-2021](#)
- Schweizerisches Chemikaliengesetz– [ChemV](#) (Chemikalienverordnung) et [ChemRRV](#) (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung)
- Fruchtbarkeitsstudien in der Schweiz – [Rahban et al. \(2019\)](#), [Istvan et al. \(2021\)](#)

### **Für weitergehende Fragen**

Bundesamt für Gesundheit, Abteilung Chemikalien, 3003 Bern.  
Tel. +41(0)31 322 96 40, E-Mail: [bag-chem@bag.admin.ch](mailto:bag-chem@bag.admin.ch)