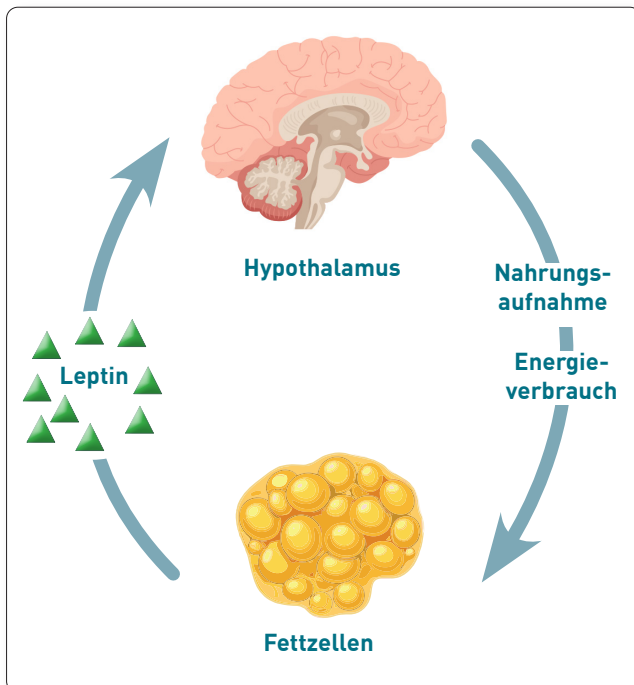


## Leptin im Serum – Marker des Energiespeicherstatus und der zentralen Sättigungsregulation

### Leptin als Signalmolekül des Energiehaushalts

Leptin ist ein Sättigungshormon und wird überwiegend in den Adipozyten gebildet, wodurch es zu der Gruppe der Adipokine zählt. Die Leptinsekretion korreliert positiv mit der Menge der Körperfettmasse und reflektiert dadurch die langfristige Energiereserve des Organismus. Nach peripherer Sekretion gelangt Leptin durch die Blut-Hirn-Schranke in das zentrale Nervensystem. Seine Wirkung entfaltet Leptin vor allem im Hypothalamus durch Bindung an spezifische Leptin-Rezeptoren. Hier moduliert Leptin zentrale neuronale Signalwege der Appetitregulation und führt infolgedessen zu einer Reduktion der Nahrungsaufnahme sowie zu einer Steigerung des Energieverbrauchs.



**Abb. 1** Leptin-Regulation der Nahrungsaufnahme und Energieverbrauch

### Geschlechts- und BMI-spezifische Erwartungswerte

Die Interpretation von Leptinwerten erfolgt in der Regel im Kontext von Geschlecht und Body-Mass-Index (BMI), da beide Faktoren die Höhe der Konzentrationen maßgeblich beeinflussen. Frauen haben bei gleichem BMI oft höhere Leptinspiegel als Männer, was unter anderem mit dem höheren Anteil an subkutanem Fett und der Gesamtfettmasse zusammenhängt. Viszerales Fett ist zwar metabolisch aktiver, aber nicht zwingend die Hauptquelle der Leptinproduktion. Neben diesen strukturellen Unterschieden tragen laut Forschungsstudien auch hormonelle Einflüsse zusätzlich zu diesem Unterschied bei: Östrogene erhöhen die Leptinsekretion, während Testosteron diese senkt. Somit setzt sich der Geschlechtsdimorphismus insgesamt aus

einem Zusammenspiel aus Körperfettanteil, Fettverteilung, Leptinproduktion pro Fettmasse und hormonellen Faktoren zusammen.

IMD Labor Berlin		Ärztlicher Befundbericht	
Untersuchung	Ergebnis	Einheit	
Leptin i.S. (ELISA)	47.30	ng/ml	
<b>Erwartungswerte</b>		<b>Männer</b>	<b>Frauen</b>
<b>BMI</b>	18-25	< 10	< 28
	26-27	1-15	6-38
	28-29	2-23	8-50
	30-31	3-36	11-68
	32-33	5-56	14-91
	34-35	8-87	19-121
	36-37	12-135	25-141

**Abb. 2** Befund einer 34-jährigen Frau (BMI 26) mit auffälligem HOMA-Index

### Zirkadiane Rhythmik

Die Leptinsekretion unterliegt einem ausgeprägten zirkadianen Rhythmus, der unter anderem durch den Schlaf-Wach-Rhythmus und die Nahrungsaufnahme beeinflusst wird. Typischerweise steigen die Leptinkonzentrationen am Abend an und erreichen ihren Höchstwert in der frühen Morgenstunden. Tagsüber sinken die Werte wieder ab und sind am Mittag beziehungsweise am frühen Nachmittag am niedrigsten. Für eine aussagekräftige Bestimmung sollte die Blutentnahme daher nüchtern am Morgen oder am frühen Vormittag erfolgen. Bei einer bestehenden Adipositas sind die Leptinspiegel absolut erhöht, der zirkadiane Verlauf bleibt jedoch erhalten.

### Periphere Wirkungen von Leptin

Leptin hat neben seiner zentralen Wirkung auf die Regulation von Appetit und Energiehaushalt vielfältige periphere Effekte. Leptinrezeptoren finden sich neben dem Hypothalamus unter anderem in Leber, Pankreas, Niere, Skelettmuskel, Immunzellen, Kardiomyozyten sowie im reproduktiven System. Leptin steigert die Sympathikusaktivität und kann dadurch zu einer Erhöhung von Blutdruck und Herzfrequenz beitragen. Darüber hinaus reguliert Leptin den Glukose- und Lipidstoffwechsel und interagiert funktionell mit Insulin. Weiterhin beeinflusst es den Knochenstoffwechsel, Entzündungsprozesse und die Wundheilung und kann, wie tierexperimentelle Studien zeigen, die periphere Nervenregeneration über Schwann-Zellen unterstützen. Leptin wirkt immunstimulierend und begünstigt ein proinflammatorisches Milieu. Erhöhte Leptinkonzentrationen werden mit entzündlichen und autoimmunen Erkrankungen einschließlich Multipler Sklerose in Verbindung gebracht.

**Haben Sie Fragen? Unser Service Team beantwortet sie gerne unter +49 30 77001-220.**

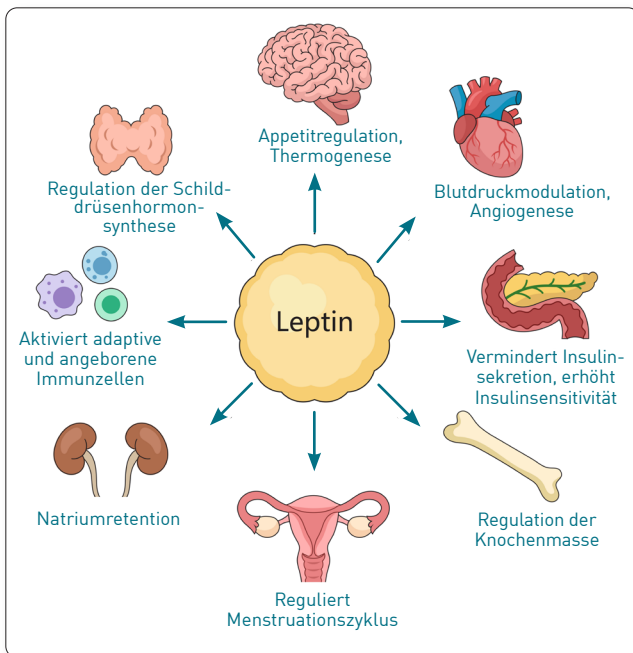


Abb. 3 Zentrale und periphere Wirkungen von Leptin

### Adipositas und Leptinresistenz

Bei Übergewicht und Adipositas sind die Serum-Leptinpiegel in der Regel erhöht, während die zentrale Wirkung des Hormons häufig vermindert ist. Dieser Zustand wird als Leptinresistenz bezeichnet. Die zugrunde liegenden Mechanismen sind multifaktoriell. Neben der chronisch erhöhten Leptinexposition spielen Veränderungen der Rezeptorantwort sowie Störungen der nachgeschalteten intrazellulären Signalwege eine Rolle. Auch eine eingeschränkte Passage über die Blut-Hirn-Schranke kann dazu führen, dass weniger Leptin seinen Wirkort im Hypothalamus erreicht und das Sättigungssignal abgeschwächt bleibt. In der Folge ist die Regulation von Appetit und Energiehaushalt gestört, was eine positive Energiebilanz und eine weitere Gewichtszunahme begünstigt. Eine Leptinresistenz ist häufig mit Hyperinsulinämie, Insulinresistenz und weiteren metabolischen Veränderungen assoziiert.

### Leptindefizienz

Eine Leptindefizienz ist sehr selten und meist genetisch bedingt. Betroffene entwickeln bereits im frühen Kindesalter eine ausgeprägte Hyperphagie und eine schwere Adipositas bei deutlich erniedrigten oder nicht nachweisbaren Serum-Leptinkonzentrationen. In diesen seltenen Fällen kann eine substitutive Therapie mit rekombinantem Leptin zu einer deutlichen klinischen Besserung führen.

### Indikation zur Leptin-Bestimmung

Die Bestimmung von Leptin im Serum bietet zusätzlich in spezifischen klinischen Situationen wertvolle diagnostische Einblicke, insbesondere bei:

- Ergänzender Beurteilung komplexer metabolischer Konstellationen bei Adipositas
- Differenzialdiagnostik bei schwerer, früh beginnender Adipositas, insbesondere bei Verdacht auf seltene genetische Defekte der Leptin-Signalachse (z. B. kongenitaler Leptinmangel)
- Abklärung ungewöhnlich niedrigen Körperfettanteils oder energetischer Mangelsituationen
- Evaluation von Patienten mit Essstörungen oder Anorexie
- Untersuchung von Kinderwunsch oder reproduktiven Funktionsstörungen, wenn Energiestatus und Leptinkonzentrationen eine Rolle spielen

### Klinische Interpretation

#### Erhöhte Leptinkonzentrationen

- Typisch bei Übergewicht und Adipositas
- Ausdruck einer erhöhten Fettmasse
- Häufig Hinweis auf eine verminderte zentrale Leptinwirkung trotz hoher Serumkonzentration (Leptinresistenz)
- Assoziiert mit Insulinresistenz sowie metabolischen und kardiovaskulären Risikofaktoren

#### Niedrige Leptinkonzentrationen

- Bei geringer Fettmasse physiologisch
- Auftretend bei Energiemangelzuständen
- Bei seltenen genetisch-bedingten Leptinmangel-Syndromen

### Leptin wirkt nicht als genereller Appetitzügler

Leptin wurde 1994 als Produkt des *obese*-Gens entdeckt, nachdem bei fettleibigen Mäusen (*ob/ob*-Mäusen) ein fehlendes Sättigungssignal identifiziert wurde. In weiteren Tiermodellen mit Leptinmangel führte die Substitution von Leptin zu einer deutlichen Reduktion von Nahrungsaufnahme und Körpergewicht. Dies bestätigte damit die zentrale Rolle des Hormons in der langfristigen Regulation der Energiehomöostase. Bei den meisten Menschen mit Adipositas sind die Leptinpiegel jedoch bereits erhöht, während die zentrale Wirkung des Hormons infolge einer Leptinresistenz vermindert ist. Daher ist Leptin nicht als genereller Appetitzügler oder bei Therapie der Adipositas geeignet.

### Material

1 ml Serum

Der Transport ins Labor ist nicht zeitkritisch und kann per Postversand erfolgen

### Abrechnung

Eine Abrechnung ist nur im privatärztlichen Bereich (GOÄ) gegeben. Die Preise für Selbstzahler betragen für diese Untersuchung 29,14 € entsprechend 1,0x GOÄ.

### Literatur

- Hellström et al. J Intern Med. 2000 Apr;247(4):457-62.
- Behre et al. Clin Endocrinol (Oxf). 1997 Aug;47(2):237-40.
- Rashid et al. Cell Metab. 2023 Dec 5;35(12):2095-2096.
- Biström et al. Mult Scler. 2021 Jan;27(1):19-27.
- Pharmazeutische Zeitung Ausgabe 33/1999.