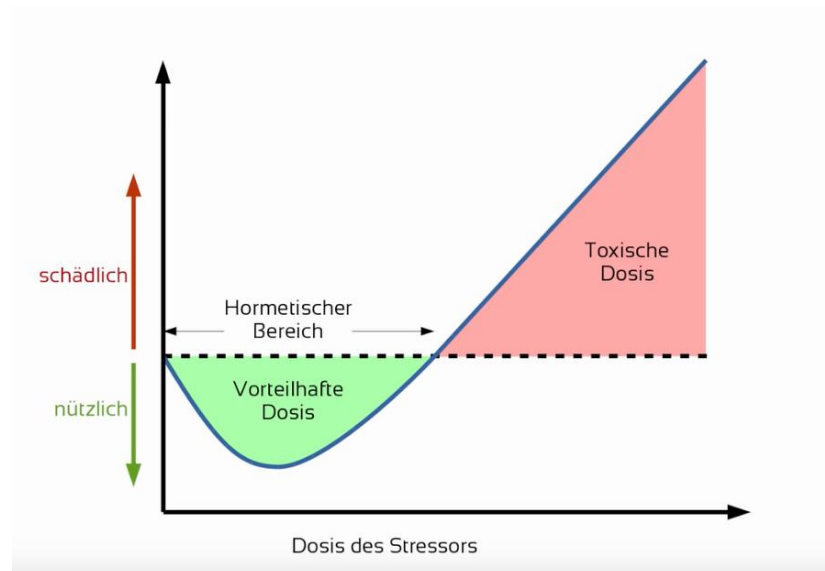


Neues aus der Stressforschung

# Hormesis – Leistungsfähiger und gesünder durch Stress

*Prof. Dr. Manfred Betz*

Technische Hochschule Mittelhessen, Gießen

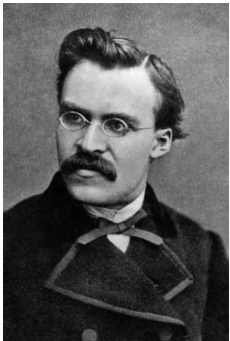


- Was versteht man unter Hormesis ?
- Wie funktioniert Hormesis ?
- Hormesis im Alltag
  - Hunger
  - Sekundäre Pflanzenstoffe
  - Sport
  - Kälte-Wärme
  - Psychischer Stress
- Gesünder und leistungsfähiger durch Hormesis

## Stress – lebensnotwendig oder lebensbedrohlich?

- Tägliche Belastungen (Stressoren):
  - Psychische Stressoren (u.a. Probleme, berufliche und private Anforderungen)
  - Physische Stressoren (u.a. Gifte, Lärm, Kälte, Sport, Hunger, )
  
- Wenn hohe und andauernde Belastungen die individuelle Belastbarkeit überschreiten, folgen psychische und physische Störungen bzw. Krankheiten.
  
- Ein Mangel an entsprechenden Reizen führt ebenfalls zu Degeneration und Krankheit.
  
- Liegen Stärke und Dauer der einwirkenden Stressreize unter der Schwelle der individuellen Belastbarkeit, kann sich der Organismus in der Erholungsphase an den Reiz anpassen. Der Organismus wird belastbarer (leistungsfähiger und gesünder).

- Hormesis stammt aus dem Griechischen und bedeutet „Anregung“ oder „Anstoß“.



„Was uns nicht umbringt, macht uns stärker.“

*Friedrich Nietzsche*

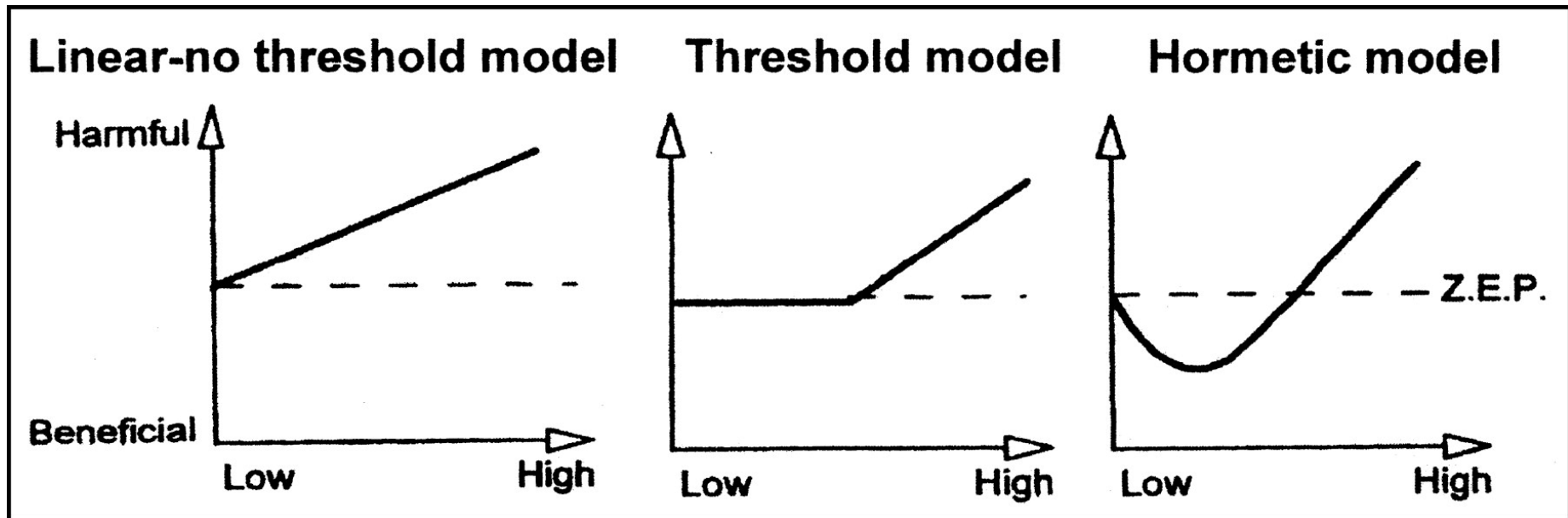


Die Dosis macht das Gift:

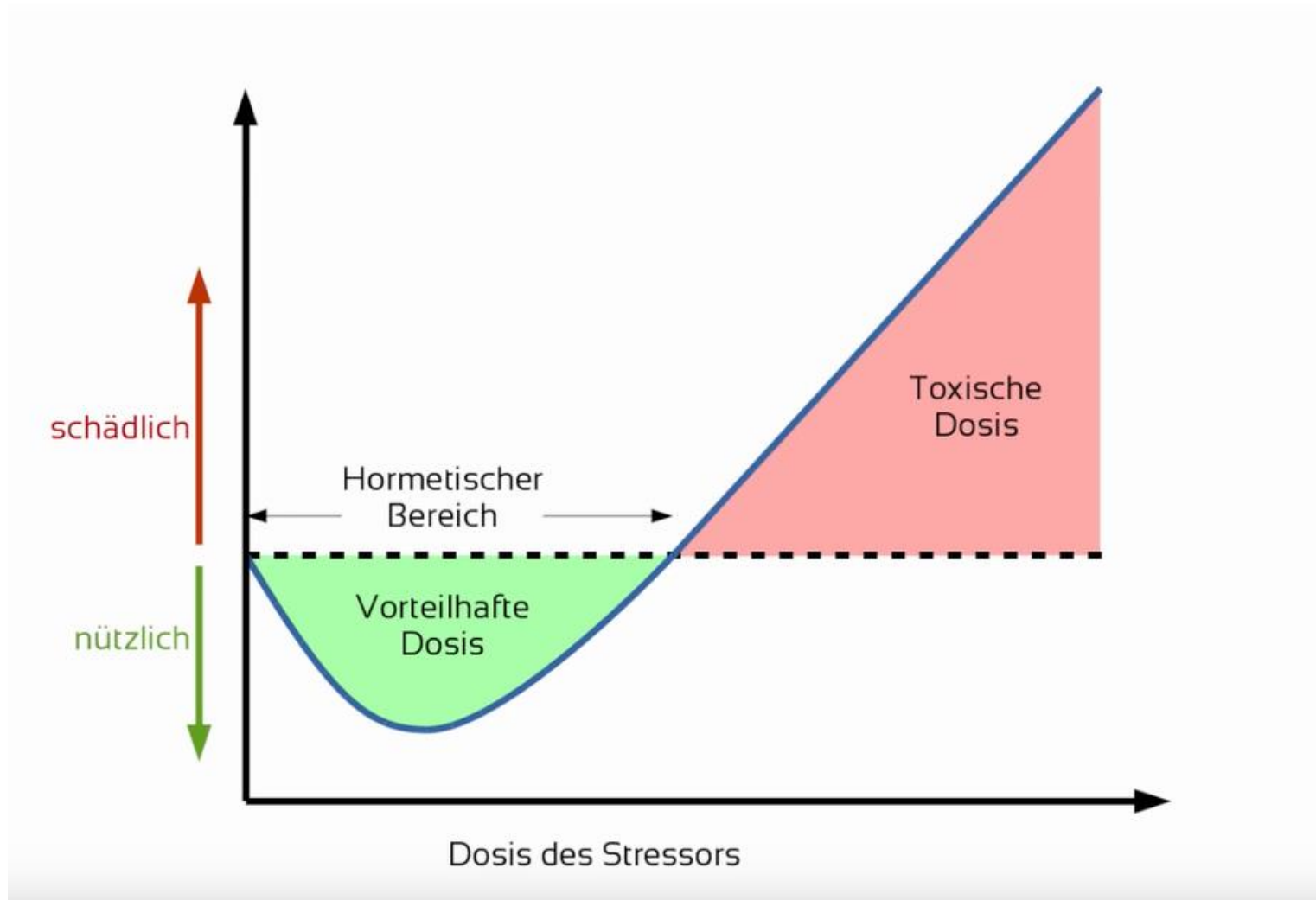
„ALLE DINGE SIND GIFT UND NICHTS IST OHNE GIFT; ALLEIN DIE DOSIS MACHT, DASS EIN DING KEIN GIFT IST. “

*Paracelsus*

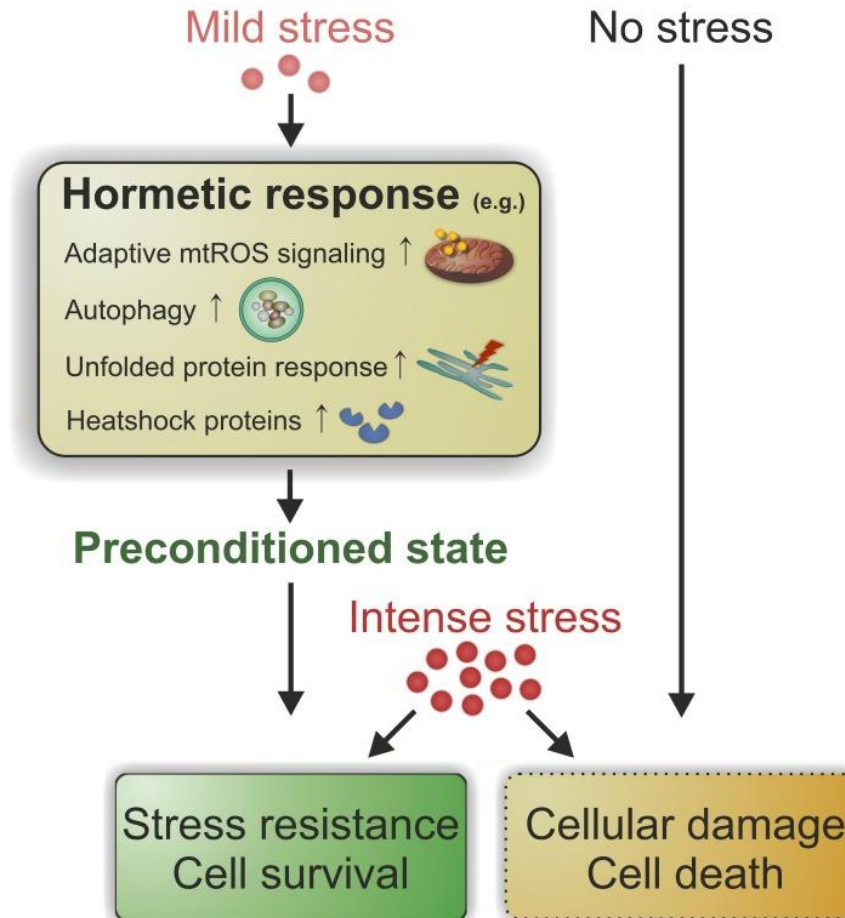
## Reaktionsmöglichkeiten auf Stressoren



## Hormesis-Prinzip

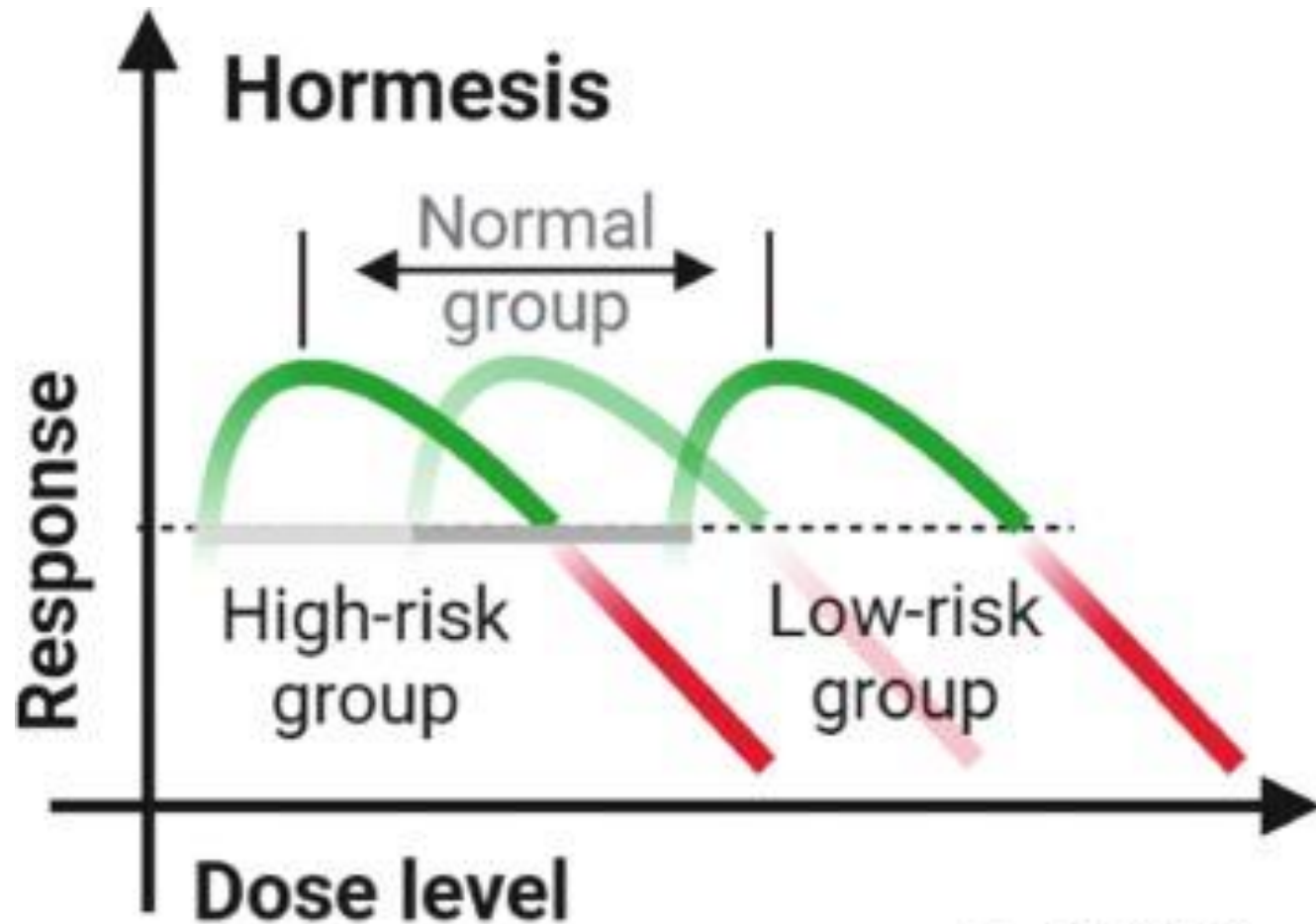


## Kein Stress, milder Stress oder hoher Stress



Zimmermann et. al. 2014

## Stressdosis und Anpassung



Trends in Plant Science



## Stress durch Bewegung

- Mechanischer Stress (z.B. Mikroverletzungen der Muskulatur)
- Erhöhung der Körpertemperatur
- O<sub>2</sub>-Mangel
- Gesteigerte Oxidation
- Giftige Stoffwechselprodukte entstehen (z.B. freie Radikale)

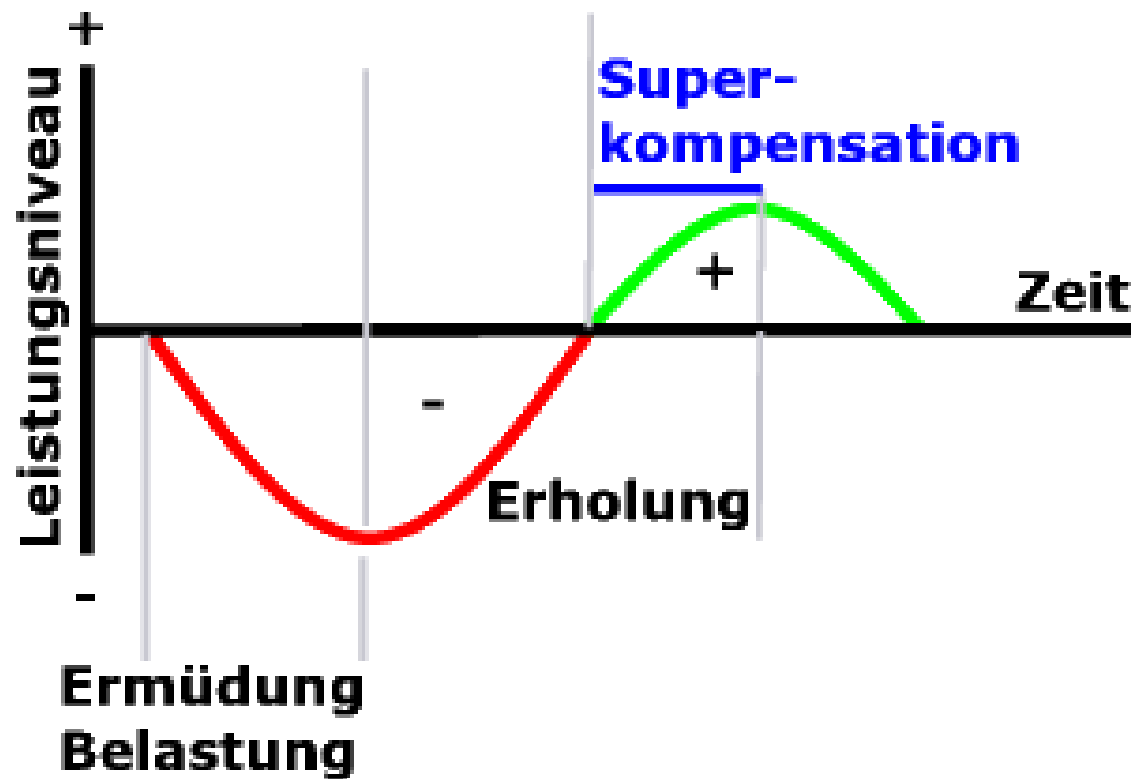


## Stressantwort des Organismus (Anpassung)

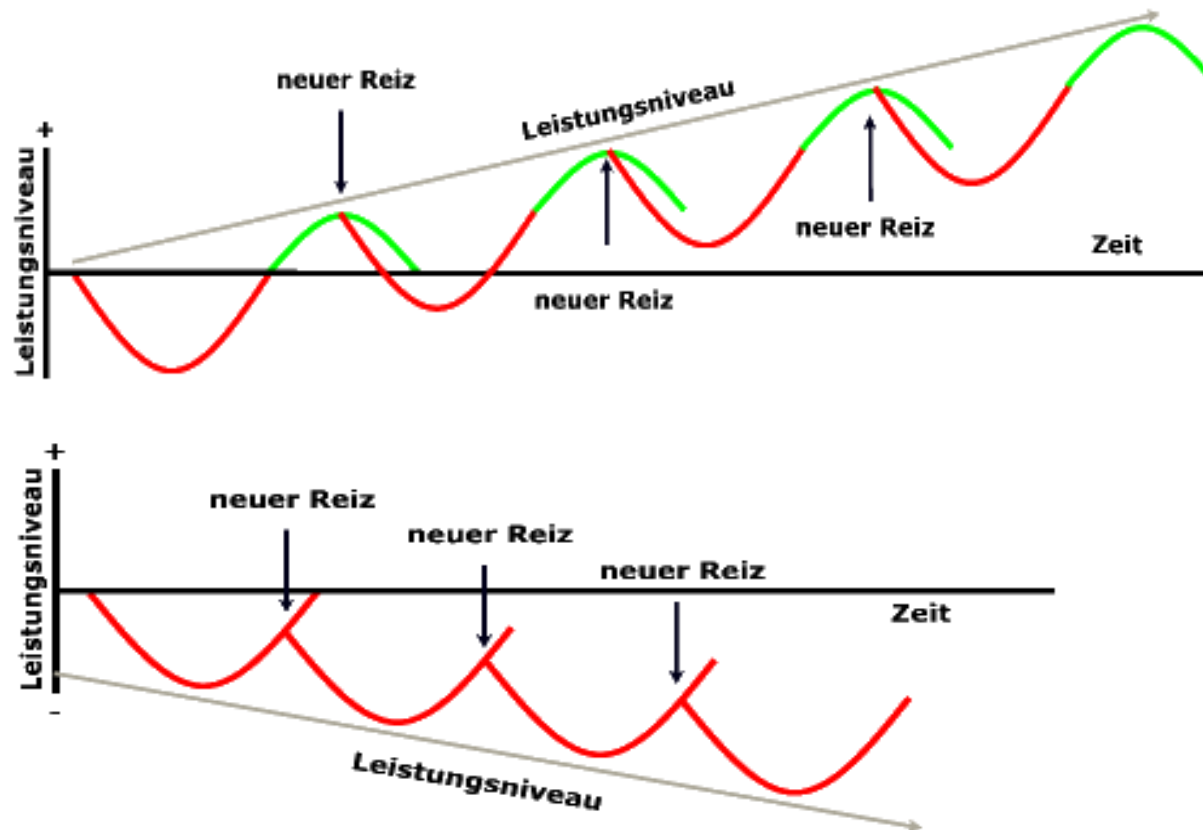
- Aktivierung von Schutz-, Reparatur- und Aufbauprozessen
- Produktion von Antioxidantien (z.B. Glutathion-Peroxidase, Superoxid-Dismutase)
- Bildung neuer Mitochondrien
- Bildung von Nervenschutzfaktoren wie BDNF

Nicht Sport an sich ist gesund,  
sondern die Reaktion des Körpers auf die leichte Schädigung durch Sport.

## Prinzip der Superkompensation



## Prinzip der Superkompensation 2

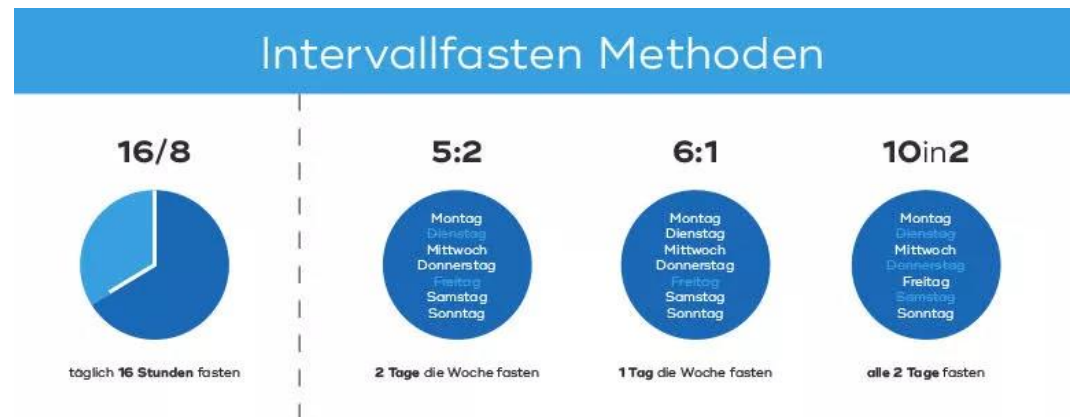


## Stress durch Hunger

- Kalorienrestriktion (Hunger, Fasten, Intervallfasten) aktiviert die Bildung von Sirtuinen.
- Sirtuine sind Reparaturenzyme, die Zellschäden reparieren und das Leben verlängern können.

### ➤ Sirtuine

- schalten Gene ein oder aus
- aktivieren die Autophagie
- schützen die Telomere
- schützen die Nervenzellen
- u.v.m.



## Stress durch „gesunde Ernährung“

Sekundäre Pflanzenstoffe	beugen Krebs vor	unterdrücken Bakterien, Viren, Pilze	verhindern schädliche Oxidation	beugen Blutgerinnsel vor	stärken das Abwehrsystem	hemmen Entzündungen	regulieren den Blutdruck	senken den Cholesterinspiegel	normalisieren den Blutzuckerspiegel	fördern die Verdauung
Karotinoide	●	●		●						
Phytosterine	●							●		
Saponine	●	●		●				●		
Glucosinolate	●	●						●		
Polyphenole	●	●	●	●	●	●	●		●	
Protease-Inhibitoren	●		●						●	
Terpene	●									
Phytoöstrogene	●		●							
Sulfide	●	●	●	●	●	●	●	●		●
Phytinsäure	●		●		●			●	●	



Nicht Obst und Gemüse an sich sind gesund, sondern die Reaktion des Körpers auf die „giftigen sekundären Pflanzenstoffe“.

## Sekundäre Pflanzenstoffe, die Sirtuine aktivieren

Sirtuinaktivatoren	Lebensmittel
Allicin	Knoblauch
Anacardsäure	Cashewnüsse
Capsaicin	Chilis
Catechin	Grüner Tee, Kakao
Cumarin	Zimt
Curcumin	Kurkuma
Epigallocatechingallat (EGCG)	Grüner Tee
Glukoraphan	Brokkoli, Blumenkohl
Hesperidin	Orangen, Zitronen
Indol-3-Carbinol	Kohl, grünes Gemüse
Isoflavone	Gelber Pflanzenfarbstoff

## Sekundäre Pflanzenstoffe, die Sirtuine aktivieren 2

Sirtuinaktivatoren	Lebensmittel
Isoliquiritigenin	Süßholzwurzel
Isothiocyanat	Rettich, Kohl
Kaffeensäure	Kaffee
Naringenin	Zitronen, Orangen, Grapefruit
Phloretin	Apfel
Piceatannol	Rotwein, Trauben, Erdnüsse
Protocatechusäure	Olivenöl
Quercetin	Äpfel, Brokkoli, Zwiebeln
Reservatrol	Himbeeren, Rotwein
.....	.....

## Stress durch Wärme und Kälte



Hitzestress



Kältestress



Entspannung

### Bildung von [Hitzeschockproteine](#)

- Reparatur von fehlgefalteten Eiweißen
- Reparatur von älteren Zellschäden

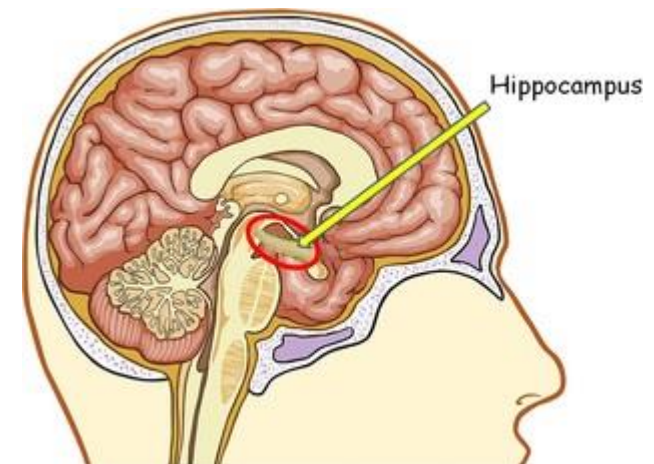
### Langfristige Anpassung an [Kälte](#):

- mehr braunes Fettgewebe
- weniger weißes Fettgewebe



## Stress durch psychische Belastungen

- psychische Belastungen gehen einher mit erhöhten Cortisolkonzentrationen
- hohe Cortisolkonzentrationen **zerstören die Synapsen und Nervenzellen** im Gehirn und **reduzieren die Stressresistenz**
- leichte bis mittlere Belastungen führen zu einem leichten Cortisolanstieg. Dies aktiviert die Ausschüttung von **Oxytocin** sowie die **Bildung neuer Nervenzellen**
- Zunahme der Nervenzellen **erhöht die Stressresistenz**: Stressbelastungen werden besser toleriert



## Weitere Stressoren

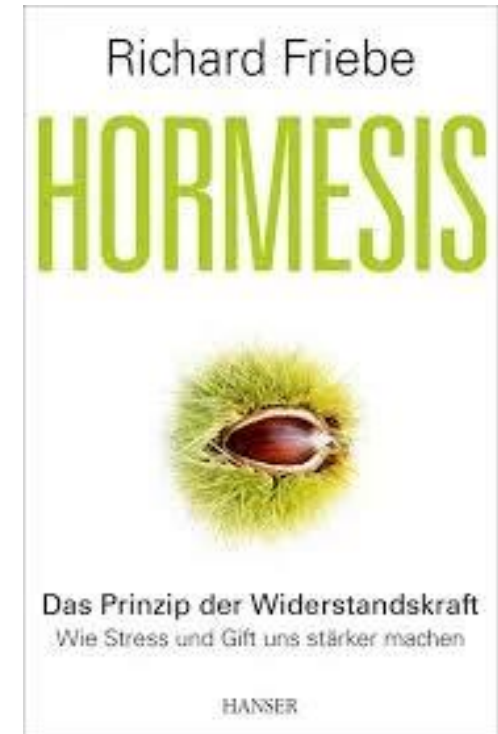
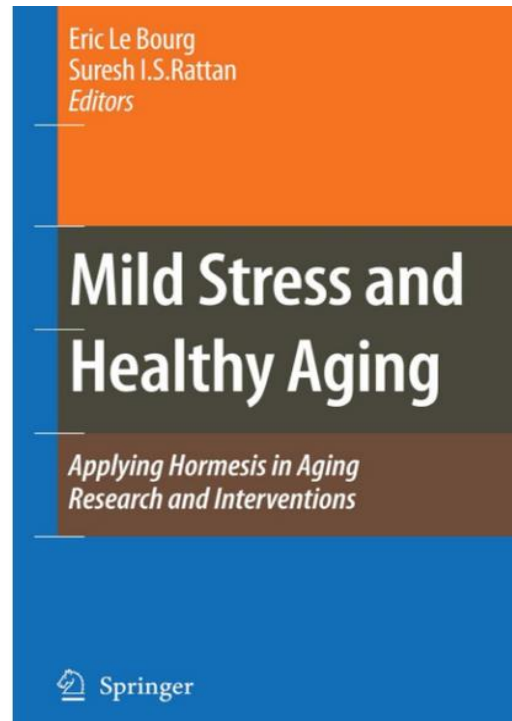
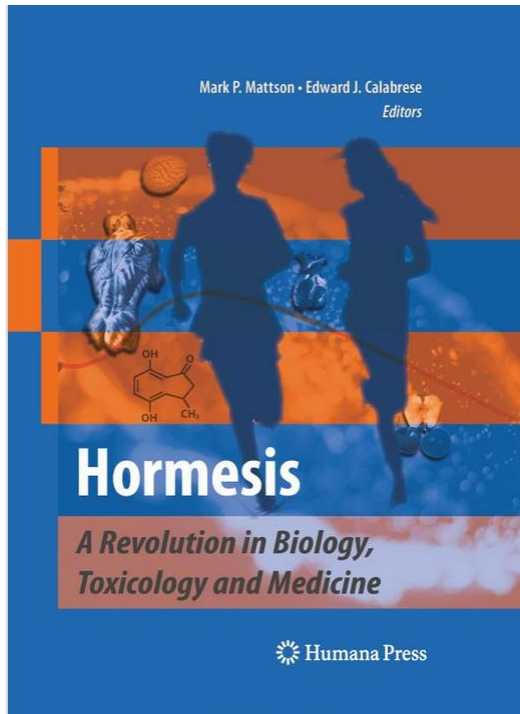
- UV-Strahlen (wenig Sonne: Bräunung der Haut = Schutz, viel Sonne: Sonnenbrand)
- Alkohol (in niedrigen Dosen werden Nervenzellen stimuliert, in hohen Dosen werden Nervenzellen und Gefäße zerstört)
- Nikotin (Nervengift)
- Radon (radioaktiv)
- Metformin (Diabetes-Medikament)
- Minoxidil (Haarwuchsmittel)
- etc.



## Schlussbetrachtungen

- Alle Organe benötigen regelmäßige Stressreize, um ihre Funktion zu erhalten bzw. zu verbessern. Zu starke bzw. fehlende Reize führen zur Degeneration bzw. Schädigung.
- Hormetische Reize führen zu gesundheitsförderlichen Anpassungen. Gesundheitsfördernd ist nicht der Stressreiz, sondern die Reaktion des Körpers.
- Welche Dosis hormetisch wirkt, hängt vom Leistungs- und Gesundheitsniveau der jeweiligen Person ab.
- Hormetisches Wirkprinzip:
  1. Schutz vor akutem Stress
  2. Stärkung gegenüber zukünftigen Stressreizen
  3. Reparatur vorangegangener Schäden

## Literaturtipps



Vielen Dank für Ihre Interesse.