

INHALTSVERZEICHNIS

KAPITEL 3 WIE WIRD AUSDAUER TRAINIERT? 1

Kapitel 3 LB 1	Einführung	1
KAPITEL 3 - TEIL 1	BIOLOGISCHE GRUNDLAGEN DES AUSDAUERTRAININGS	1
KAPITEL 3 - TEIL 1A	ENERGIELIEFERANT ATP	1
Kapitel 3 LB 2	Bedeutung des ATP im Energiekreislauf	1
Kapitel 3 LB 3	Zusammenfassung und Übersicht	2
Kapitel 3 LB 4	Energiegewinnung durch ATP-Spaltung	3
KAPITEL 3 - TEIL 1B	ENERGIESPEICHER UND ENERGIEQUELLEN	4
Kapitel 3 LB 5	ATP- und Energiespeicher	4
Kapitel 3 LB 6	Energieflussrate und Speicherkapazität	5
Kapitel 3 LB 7	Übersicht und Vertiefung	6
Kapitel 3 LB 8	Zusammenfassung und biologische Ursachen	7
KAPITEL 3 - TEIL 1C	ENERGIEGEWINNUNGSWEGE	8
Kapitel 3 LB 9	Arten von Energiequellen	8
Kapitel 3 LB 10	Arten der Energiebereitstellung	8
Kapitel 3 LB 11	Übersicht Arten der Energiebereitstellung	10
KAPITEL 3 - TEIL 1D	ENERGIEGEWINNUNG IM ZEITVERLAUF	11
Kapitel 3 LB 12	Phasierung der Energiegewinnung	11
Kapitel 3 LB 13	Energiebereitstellung im Zeitverlauf	12
KAPITEL 3 - TEIL 2	TRAINING DER KONDITIONELLEN FÄHIGKEIT AUSDAUER	12
KAPITEL 3 - TEIL 2A	ZIELE	12
Kapitel 3 LB 14	Anaerobe und aerobe Ausdauer	12
Kapitel 3 LB 15	Anfänge der Trainingslehre	13
Kapitel 3 LB 16	Übersicht Ausdauertrainingsmethoden	14
KAPITEL 3 - TEIL 2B	TRAININGSMETHODEN	15
Kapitel 3 LB 17	Übersicht	15
Kapitel 3 LB 18	Wiederholungsmethode im Ausdauertraining	16
Kapitel 3 LB 19	Intervalltraining im Ausdauertraining	17
Kapitel 3 LB 20	Intensives Intervalltraining im Ausdauerbereich	17
Kapitel 3 LB 21	Extensives Intervalltraining im Ausdauerbereich	18
Kapitel 3 LB 22	Dauermethode im Ausdauerbereich	19
Kapitel 3 LB 23	Wettkampfmethode im Ausdauerbereich	19
Kapitel 3 LB 24	Zusammenfassung allgemeine Trainingsmethoden	20
Kapitel 3 LB 25	Verbalisierungstabelle für Belastungsgefüge	21
KAPITEL 3 - TEIL 2C	STEUERUNG DER INTENSITÄT	21
Kapitel 3 LB 26	Bestimmung der Intensität	21
Kapitel 3 LB 27	Herz-Kreislauf-System	22
Kapitel 3 LB 28	Anaerobe Schwelle/Aerobe Schwelle	23
Kapitel 3 LB 29	Verschiebung der Laktatkurve	24
Kapitel 3 LB 30	Belastungspausen und Trainingsmethoden	25
Kapitel 3 LB 31	Bestimmung der Herzfrequenz	26
Kapitel 3 LB 32	Ermittlung und Einordnung der Pulsfrequenz	27
Kapitel 3 LB 33	Karvonen-Formel	28
KAPITEL 3 - TEIL 2D	TRAININGSEFFEKTE	29
Kapitel 3 LB 34	Anpassungsrichtungen des Ausdauertrainings	29
Kapitel 3 LB 35	Organische Anpassungserscheinungen	29
Kapitel 3 LB 36	Psychische Anpassungserscheinungen	30
Kapitel 3 LB 37	Regeneration	30

Kapitel 3 LB 38	Auffüllen der Energiespeicher	31
Kapitel 3 LB 39	Ernährung	31
Kapitel 3 LB 40	Zusammensetzung der Nahrung	32
Kapitel 3 LB 41	Nahrung und Sport – „6 Goldene Regeln“	33
Kapitel 3 LB 42	Anwendung und Vertiefung	33
Kapitel 3 LB 43	Körpergewicht	34
Kapitel 3 LB 44	Body-Mass-Index (BMI)	35
Kapitel 3 LB 45	BMI Nomogramm	36
KAPITEL 3 - TEIL 3	GESUNDHEITSORIENTIERTES AUSDAUERTRAINING	37
KAPITEL 3 - TEIL 3A	ZIELE	37
Kapitel 3 LB 46	Der Gesundheitsbegriff	37
Kapitel 3 LB 47	Effekte des gesundheitsorientierten Ausdauertrainings	38
KAPITEL 3 - TEIL 3B	TRAININGSMETHODEN	39
Kapitel 3 LB 48	Belastungsgefüge im gesundheitsorientierten Training	39
KAPITEL 3 - TEIL 3C	STEUERUNG DER INTENSITÄT	40
Kapitel 3 LB 49	Herzfrequenzmessung im gesundheitsorientierten Training	40

INHALTSVERZEICHNIS	41
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	43
TABELLENVERZEICHNIS	44
LITERATURVERZEICHNIS	45
DEFINITIONEN	46
ENDNOTEN	47

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Läufer bei einem Wettbewerb	2
Abbildung 2: Schaubild Energiegewinnung ($ATP = ADP + P_i + \text{Energie}$)	3
Abbildung 3: Bergwanderung	5
Abbildung 4: Energiebereitstellung und Belastungsdauer/-intensität	6
Abbildung 5: Bahnrad-Wettkampf (Damen-EM 2022)	6
Abbildung 6: Klassische Radetappe (Deutschlandtour)	6
Abbildung 7: Head-Spin beim Break-Dance	9
Abbildung 8: Sebastian Sawe (Berlin-Marathon 2025)	10
Abbildung 9: Anteil der Energiegewinnungswege im Zeitverlauf	11
Abbildung 10: Extremhindernislauf (Obstacle Cours Racing)	13
Abbildung 11: Emil Zatopek (li.) bei einem 5.000m Wettbewerb in Helsinki (1952)	13
Abbildung 12: Struktur der Ausdauertrainingsmethoden	14
Abbildung 13: Start einer Zweierbobs	16
Abbildung 14: Trainingseinheiten strukturieren Belastung und Pausen gezielt	17
Abbildung 15: Hohe Belastungsintensitäten beim Wassersport (Kajak)	17
Abbildung 16: Treppenläufe beim Ausdauertraining	18
Abbildung 17: Schwimmen als typisches Anwendungsfeld der Dauermethode	19
Abbildung 18: Zeitnahme und Gegnerdruck bei einem Laufwettbewerb	20
Abbildung 19: Lacrosse-Spieler beim Torjubiläum	20
Abbildung 20: Präzise Analyse der Atemluft mittels Spiroergometrie	21
Abbildung 21: Invasive Methode zur Bestimmung der Laktatkonzentration	21
Abbildung 22: Herz-Kreislauf-System des Menschen	22
Abbildung 23: Laktatkonzentrationskurve mit allgemein anerkannten Schwellenwerten	23
Abbildung 24: Verschiebung der Laktatleistungskurve durch Training (anaerobe Schwelle)	24
Abbildung 25: Verschiebung der Laktatleistungskurve durch Training (aerobe Schwelle)	24
Abbildung 26: Systematik der Belastungspausen	25
Abbildung 27: Tennisspielerin Kim Clijsters (NED) bei den Australian Open 2012	25
Abbildung 28: Radrennfahrerinnen	27
Abbildung 29: Start eines Laufwettbewerbs	28
Abbildung 30: Rotes Blutkörperchen, Blutplättchen, weißes Blutkörperchen (Elektronenmikroskop)	29
Abbildung 31: Richtwerte für eine günstige Nahrungszusammensetzung	32
Abbildung 32: Frühstück	32
Abbildung 33: Nudeln	32
Abbildung 34: Kinder und Jugendliche mit Übergewicht/Adipositas weltweit bis 2050 (relativ)	34
Abbildung 35: Anzahl Kinder und Jugendliche mit Übergewicht/Adipositas weltweit bis 2050 (absolut)	34
Abbildung 36: BMI-Poster	35
Abbildung 37: Direkte Messung an den Fettdepots gibt Aufschluss über deren Gewichtsanteil	35
Abbildung 38: BMI-Nomogramm	36
Abbildung 39: Dehnübung beim Lauftraining	37
Abbildung 40: Jogger im Wald	37
Abbildung 41: Satzung der Weltgesundheitsorganisation (1974, WHO, Auszug)	38

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Ausdauerleistungen	1
Tabelle 2: Bedeutung von ATP als Energielieferant	2
Tabelle 3: ATP-Umsatz bei unterschiedlichen Aktivitätsniveaus	3
Tabelle 4: Energiequellen und Energiespeicher des Körpers	5
Tabelle 5: Übersicht Energieflussrate/Speicherkapazität	7
Tabelle 6: Biologische Limitierung auf sportliche Leistungen	7
Tabelle 7: ATP-Ausbeute, Energieflussrate und Speicherkapazität	8
Tabelle 8: Übersicht Arten der Energiebereitstellung	10
Tabelle 9: Übersicht Energiebereitstellung im Zeitverlauf	12
Tabelle 10: Funktionsweise Trainingsmethoden	15
Tabelle 11: Vergleich ausgewählter Merkmale der Ausdauertrainingsmethoden	20
Tabelle 12: Verbalisierungstabelle Belastungsgefüge	21
Tabelle 13: Vergleich ausgewählter Herz-Kreislauf-Parameter (trainiert/untrainiert)	23
Tabelle 14: Laktatschwellen	23
Tabelle 15: Borg-Skala zur Intensitätsbestimmung	26
Tabelle 16: Unterschiedliche individuelle Belastungen	28
Tabelle 17: Organische Anpassungen des Ausdauertrainings	29
Tabelle 18: Psychische Anpassungen des Ausdauertrainings	30
Tabelle 19: Richtwerte Wiederauffüllung Energiespeicher	31
Tabelle 20: Untergliederung von Lebensmitteln in Nahrungsmittel und Genussmittel	31
Tabelle 21: Nährstoffgruppen (Funktionen)	31
Tabelle 22: Ernährungsempfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V.	32
Tabelle 23: "6 Goldene Regeln" für die Nahrungsversorgung im Sport	33
Tabelle 24: Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. (Empfehlung, Ernährung in sportlichem Kontext	34
Tabelle 25: Direkt mit Fettleibigkeit assoziierte Krankheiten	35
Tabelle 26: Einteilung des Body-Mass-Index (BMI)	35
Tabelle 27: Tabelle zur Ermittlung abdomineller Adipositas	36
Tabelle 28: Beispielwerte zur Berechnung des BMI	36
Tabelle 29: Merkmale eines gesundheitsorientierten Ausdauertrainings	37
Tabelle 30: Ziele und Effekte eines gesundheitsorientierten Ausdauertrainings	38
Tabelle 31: Typische Werte des Belastungsgefüges beim gesundheitsorientierten Ausdauertraining	39
Tabelle 32: Belastungsgefüge für gesundheitsorientiertes/fitnessorientiertes Ausdauertraining	39

LITERATURVERZEICHNIS

- Apolin, M., & Dr. Redl, S. (2010). *Know-How in Sportkunde 1*. Wien: Hölder-Pichler-Tempsky.
- Aschebrock, H., & Pack, R.-P. (2016). *Schulbuch Sport*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Bundesgesetzblatt. (22. Januar 1974). Satzung der Weltgesundheitsorganisation. 43-63. (B. d. Innern, Hrsg.) Bundesdruckerei.
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (2024). *Gut essen und trinken – die DGE-Empfehlungen*. Abgerufen am 01. 02 2026 von <https://www.dge.de/gesunde-ernaehrung/gut-essen-und-trinken/dge-empfehlungen/>
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (kein Datum). *Ernährung und Sport. Positionspapiere der Arbeitsgruppe Sporternährung*. Abgerufen am 01. 02 2026 von <https://www.dge.de/gesunde-ernaehrung/gezielte-ernaehrung/ernaehrung-und-sport/>
- Deutscher Olympischer SportBund. (Dezember 2011). *DOSB | Ein Strategiekonzept für den DOSB und seine Mitgliedsorganisationen*. Abgerufen am 02. Februar 2026 von https://cdn.dosb.de/user_upload/Sport_pro_Gesundheit/PDF/DOSB_Strategiekonzept_A4__2_Auflage-Internet.pdf
- Geiß, K.-R., & Hamm, M. (2000). *Handbuch Sportler-Ernährung*. Hamburg: B.Behr Verlag GmbH.
- Gloning, L. (2025). *Effizientes Training? Was bei Pulsuhren beachtet werden sollte*. Abgerufen am 01. 02 2026 von <https://www.medizin.uni-tuebingen.de/puls-online/articles/was-bei-pulsuhren-beachtet-werden-sollte>
- Grosser, M., Starischka, S., & Zimmermann, E. (2001). *Das neue Konditionstraining für alle Sportarten, für Kinder, Jugendliche und Aktive*. München: BLV.
- Hohmann, A., Lames, M., & Letztelter, M. (2007). *Einführung in die Trainingswissenschaft* (Bd. 4). Wiebelsheim: Limpert.
- Hottenrott, K., & Neumann, G. (2010). *Trainingswissenschaft. Ein Lehrbuch in 14 Lektionen*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Lancet. (08. März 2005). *Anzahl Kinder und Jugendliche mit Übergewicht und Adipositas weltweit bis 2050 (absolut)*. Abgerufen am 02. Februar 2026 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1422429/umfrage/anteil-kinder-und-jugendliche-mit-adipositas-weltweit-nach-geschlecht/>
- Lancet. (08. März 2025). *Anteil von Kindern und Jugendlichen mit Übergewicht und Adipositas (Fettleibigkeit) weltweit in den Jahren 1990 bis 2050 (relativ)*. Abgerufen am 02. Februar 2026 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1422429/umfrage/anteil-kinder-und-jugendliche-mit-adipositas-weltweit-nach-geschlecht/>
- Röthig, P., & Größing, S. (1995). *Kursbuch 2: Trainingslehre*. Wiesbaden: Limpert.
- Schultz, A. (18. Februar 2026). *Der entscheidende Schub zum Gold*. Abgerufen am 18. Februar 2026 von <https://www.spiegel.de/sport/wintersport/olympia-2026-zweierbob-johannes-lochner-feiert-sieg-mit-georg-fleischhauer-francesco-friedrich-wird-zweiter-a-594874d1-ba6e-46b6-bd28-69fe839dfcd6>
- Wenig, J. (26. April 2026). *Leichtathletik.de*. Abgerufen am 27. April 2026 von Sabastian Sawe: Vom Spätstarter zum Marathon-Weltrekordler: <https://www.leichtathletik.de/aktuelles/news/news-detail/81793-sabastian-sawe-vom-spaetstarter-zum-marathon-weltrekordler>
- Zapf, J. (1998). Übergewicht als Risikofaktor und Ernährung als notwendige gesundheitsförderliche Ergänzung körperlicher Aktivierung. In K. Bös, & W. Brehm, *Handbuch Gesundheitssport* (S. 441-465). Schorndorf: Hofmann.
- Zintl, F., & Eisenhut, A. (2001). *Ausdauertraining. Gunrdlagen - Methoden - Trainingssteuerung*. München: BLV.

Definitionen

Definition 1: Ausdauer	1
Definition 2: Karvonen-Formel zur Berechnung der Trainingsintensität	28
Definition 3: Karvonen-Formel zur Berechnung der individuellen relativen Belastung	28
Definition 4: Gesundheit (WHO)	37
Definition 5: Gesundheitssport (DOSB)	37

ENDNOTEN

- ^I Bildquellen: 1 Bild von wal_172619 auf Pixabay, 2 Bild von Mircea Iancu auf Pixabay, 3 Bild von Andreas auf Pixabay, 4 Bild von Freddy auf Pixabay
- ^{II} Bildquelle: o.A. Bild auf Pixabay
- ^{III} Bildquelle: By Alejandro Porto - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=44318301> (Original in Einzelteile aufgeteilt und neu angeordnet. Nur ausgewählte Teile wurden verwendet. Rotation um Z-Achse. Schrift entfernt und neu eingefügt, Seitenverhältnis angepasst) [Lizenzdetails: <https://www.sportheft.de/Lizenzangaben>]
- ^{IV} Bildquelle: Bild von Ali Kızıldağ auf Pixabay
- ^V Bildquelle: Bild links: o.A. Bild auf Pixabay – Bild Mitte: Bild von Patrick Bachowski auf Pixabay - Bild rechts: Bild von Fabien auf Pixabay
- ^{VI} Bildquelle: By Sandro Halank, Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=122892479> (Seitenverhältnis angepasst) [Lizenzdetails: <https://www.sportheft.de/Lizenzangaben>]
- ^{VII} Bildquelle: Bild von Günther Schneider auf Pixabay
- ^{VIII} Bildquelle: ilja-tulit-HntvVhGZDoo-unsplash - Foto von Ilja Tulit auf Unsplash
- ^{IX} Bildquelle: By Leonhard Lenz - Own work, CC0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=175578411> (Bild zugeschnitten) [Lizenzdetails: <https://www.sportheft.de/Lizenzangaben>]
- ^X Siehe (Wenig, 2026)
- ^{XI} Bild von RonRatte auf Pixabay
- ^{XII} Vergleiche (Hohmann, Lames, & Letztelter, 2007), S.11f
- ^{XIII} Bildquelle: By Anonymous / Lehtikuva - <http://hs.mediade-livery.fi/img/1920/da527a409e144835bba19dc0d87ab522.jpg>, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=69703923> (Ur-Bild in den Abmessungen zugeschnitten, Seitenverhältnis angepasst) [Lizenzdetails: <https://www.sportheft.de/Lizenzangaben>]
- ^{XIV} Bildquelle: o.A. Bild auf Pixabay
- ^{XV} Artikel mit zitierter Stelle siehe (Schultz, 2026)
- ^{XVI} Bildquelle: Bild von Luca auf Pixabay
- ^{XVII} Bildquelle: Bild von regis eude auf Pixabay
- ^{XVIII} Bildquelle: Bild von wal_172619 auf Pixabay
- ^{XIX} Bildquelle: Bild von genielutz auf Pixabay
- ^{XX} Bildquelle: Bild von Ian Wakefield auf Pixabay
- ^{XXI} Siehe (Hohmann, Lames, & Letztelter, 2007), S.64
- ^{XXII} Bildquelle: Bild von Keith Johnston auf Pixabay
- ^{XXIII} Bildquelle: By kallerna - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=145144774> (Seitenverhältnis angepasst) [Lizenzdetails: <https://www.sportheft.de/Lizenzangaben>]
- ^{XXIV} Bildquelle: Bild von Paul Hunt auf Pixabay
- ^{XXV} Bildquelle: By User:Likeaquarius - Own work: Circulatory System es.svg: LadyofHats, CC BY-SA 1.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18493107> (Text und Führungslinien der Beschriftungen entfernt, Beschriftungen/Texte/Textblöcke/Umriss Figur/Farbe Lunge neu eingefügt und angeordnet, Vergrößerung Hände und Lungenkreislauf neu eingefügt, Kreise und Linien für Vergrößerung neu eingefügt) [Lizenzdetails: <https://www.sportheft.de/Lizenzangaben>]
- ^{XXVI} Vergleiche (Apolin & Dr. Redl, 2010), S.43
- ^{XXVII} Intensitätswerte orientiert an (Grosser, Starischka, & Zimmermann, 2001), S.123ff, (Hottenrott & Neumann, 2010), S.294f sowie (Röthig & Größing, 1995), S.58 sowie (Zintl & Eisenhut, 2001), S.74
- ^{XXVIII} Bildquelle: Bild von moerschky auf Pixabay
- ^{XXIX} Vergleiche (Gloning, 2025)
- ^{XXX} Bildquelle: Bild von Armin Forster auf Pixabay
- ^{XXXI} Zur Diskussion der geschlechtsabhängigen Ermittlung der Herzfrequenzwerte siehe (Röthig & Größing, 1995), S.37f. Differenzierungen der HFmax aufgrund unterschiedlicher Sportarten in (Hottenrott & Neumann, 2010), S.305ff

-
- ^{XXXII} Bildquelle: Bild von Tim Tersluisen auf Pixabay
- ^{XXXIII} Bildquelle: Electron Microscopy Facility at The National Cancer Institute at Frederick (NCI-Frederick), Public domain, via Wikimedia Commons https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Red_White_Blood_cells.jpg (public domain, Seitenverhältnis angepasst) [Lizenzdetails: <https://www.sportheft.de/Lizenzangaben>]
- ^{XXXIV} Siehe (Geiß & Hamm, 2000), S.66
- ^{XXXV} Siehe (Apolin & Dr. Redl, 2010), S.116
- ^{XXXVI} Bildquelle: Bild von Krisztina Papp auf Pixabay
- ^{XXXVII} Bildquelle: Bild von Couleur auf Pixabay
- ^{XXXVIII} Siehe (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., 2024), Zusammenfassung
- ^{XXXIX} Siehe (Aschebrock & Pack, 2016), S.166f
- ^{XL} Siehe (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., kein Datum), Zusammenfassung
- ^{XLI} Datenquelle (Lancet, 2025)
- ^{XLII} Datenquelle (Lancet, 2005)
- ^{XLIII} Siehe (Zapf, 1998), S.443
- ^{XLIV} Siehe (Zapf, 1998), S.442
- ^{XLV} Bildquelle: Bild von Michal Jarmoluk auf Pixabay
- ^{XLVI} Siehe (Zapf, 1998), S.442
- ^{XLVII} Bildquelle: By InvictaHOG - Own work using: gnuplot and Adobe Illustrator, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1208092> (Schrift und Text verändert/entfernt/ersetzt/übersetzt, ft/lb als Einheiten auf sekundären Achsen horizontal und vertikal entfernt, neu eingefärbt, Positionen Beschriftungstext verändert, Werte Achse Körperhöhe angepasst) [Lizenzdetails: <https://www.sportheft.de/Lizenzangaben>]
- ^{XLVIII} Siehe (Bundesgesetzblatt, 1974). S.45
- ^{XLIX} Siehe (Deutscher Olympischer SportBund, 2011). S.17
- ^L Bildquelle: Bild von Mircea Iancu auf Pixabay
- ^{LI} Siehe (Bundesgesetzblatt, 1974). S.45
- ^{LII} Siehe (Hohmann, Lames, & Letztelter, 2007), S.250f