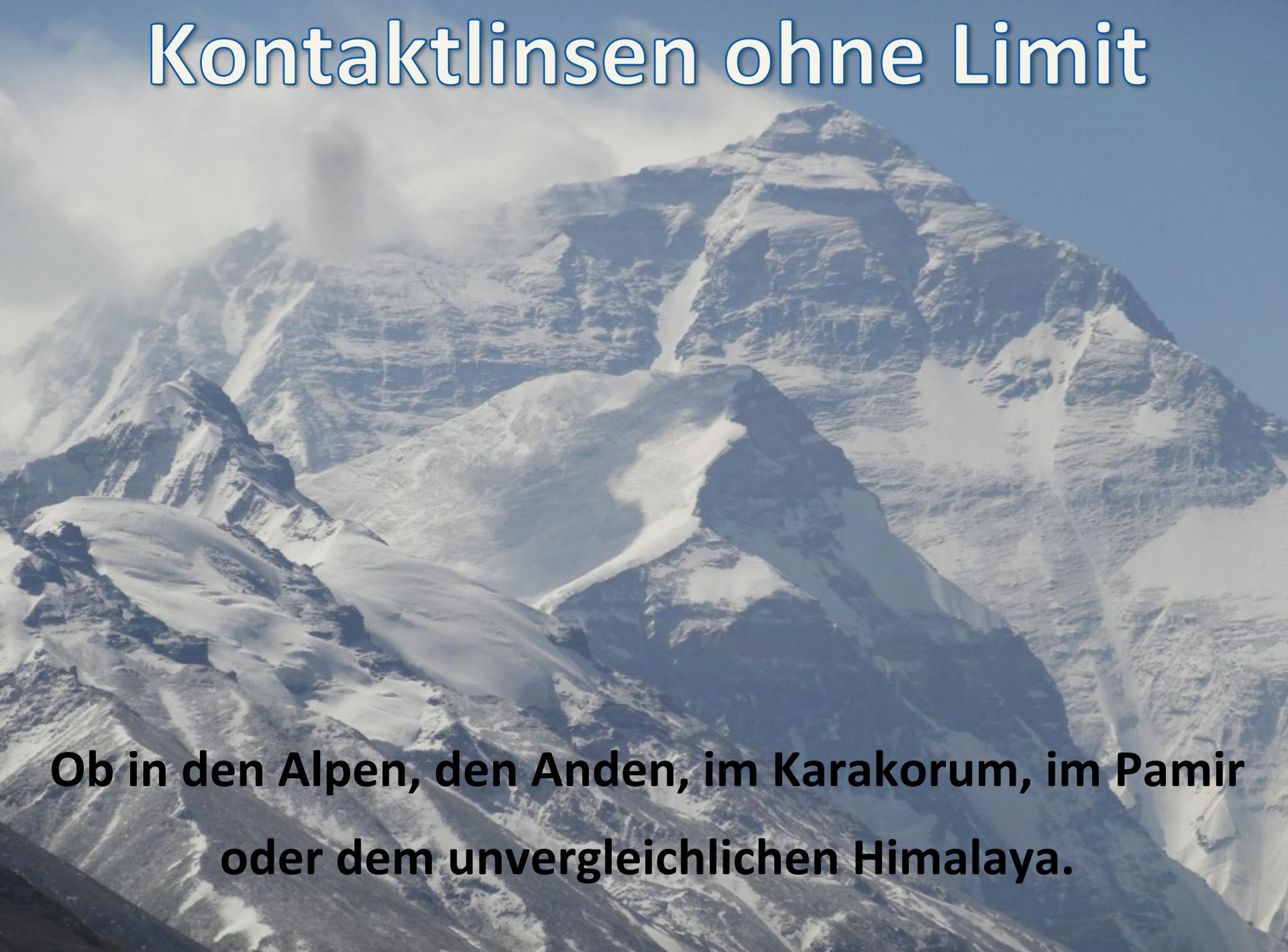


Kontaktlinsen ohne Limit



**Ob in den Alpen, den Anden, im Karakorum, im Pamir
oder dem unvergleichlichen Himalaya.**

Kontaktlinsen ohne Limit

Augenforschung bis auf 8848m Höhe



«Low on Air» Projekt 2010-2014



Biomedizinische Forschung auf höchstem Niveau

Blutdruck, Puls, Sauerstoffsättigung,



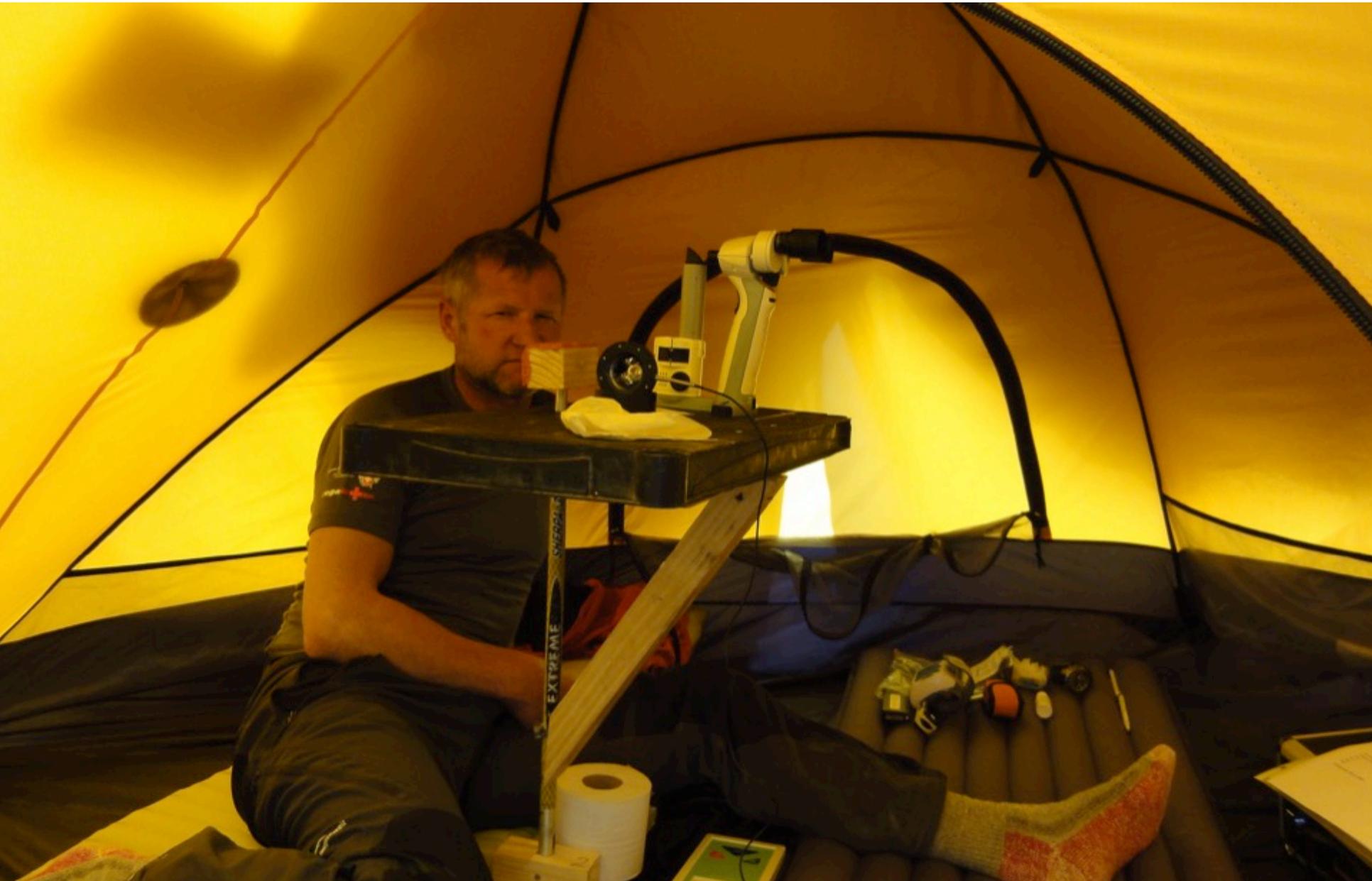
.. Augeninnendruck, ...



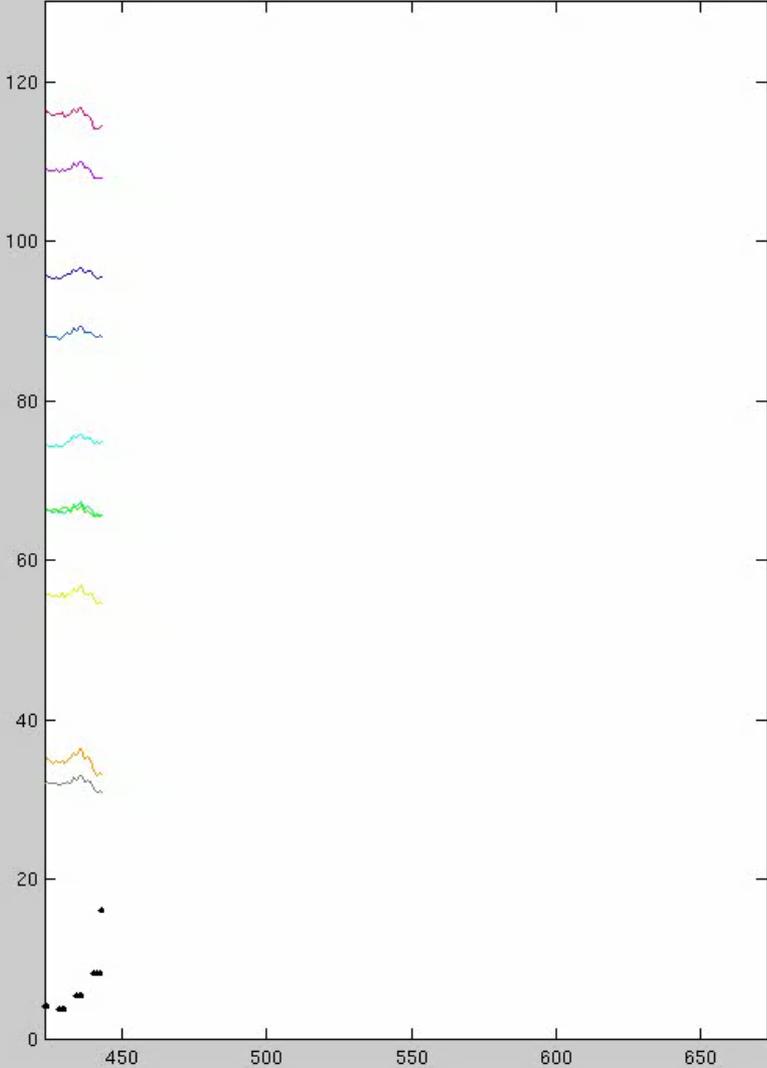
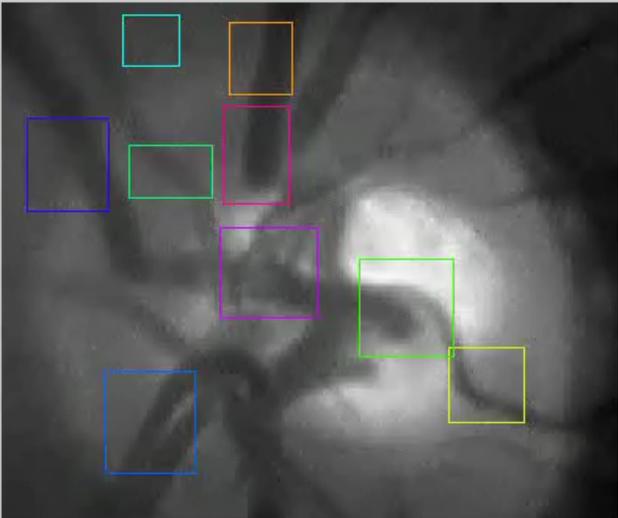
... Netzhautgefäße und Venendruck.



“Bequem” oder anstrengend



Retinaler Venen- und Perfusionsdruck



Was heisst "Höhe" und wer geht dorthin ?

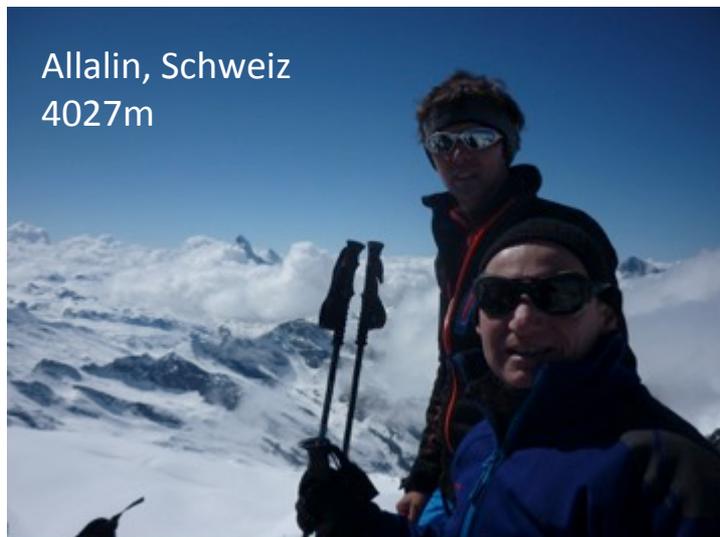
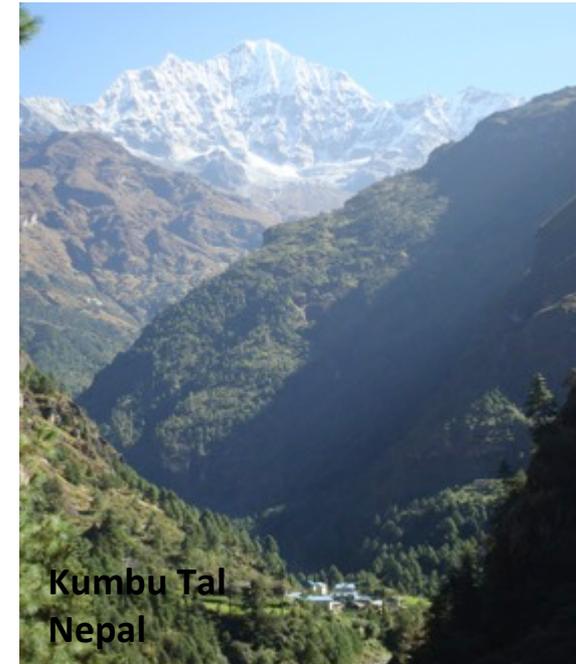
Geringe Höhen = < 1500 m

Mittlere Höhen = 1500 – 2500 m

Grosse Höhen = 2500 – 5300 m (= Höhenkrankheit)

Extreme Höhen = 5300 – 8848 m

- Rund 80-200 Millionen Menschen gehen weltweit jährlich in grosse Höhen > 2500m

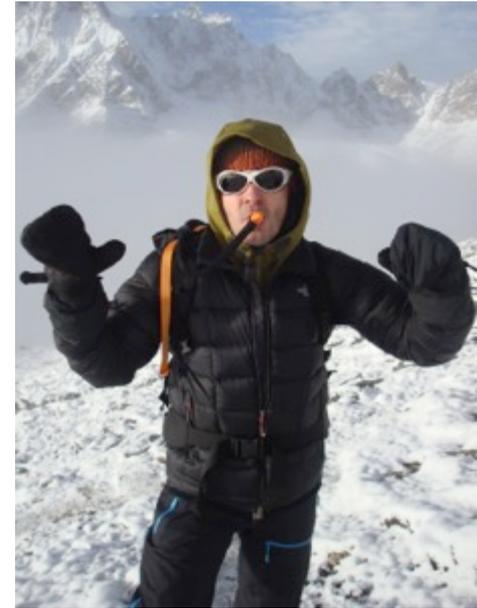


Gokyo Ri, Nepal 5357m



Spezifische Probleme des Höhenbergsteigens

- Hypoxie
- UV-Strahlung und Blendung
- Kälte und Wind
- Physische und psychische Belastung
- Ernährung
- Hygiene
- Gewicht und Platz



Kontaktlinsen am Limit ?

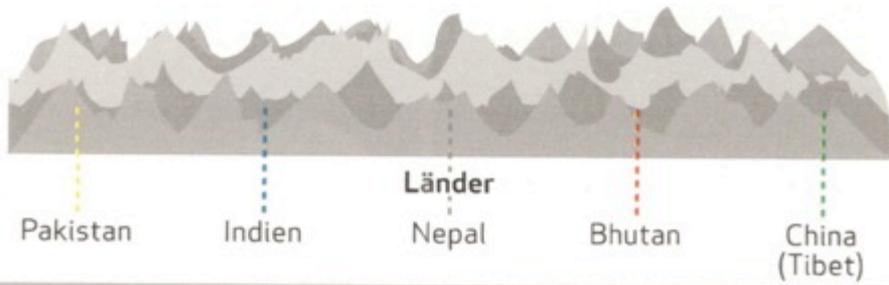


Kontaktlinsen am Berg

- **Kontaktlinsen** an Stelle von Brillen sind bei Bergsteigern **äusserst beliebt**
(ca. 50% KL vs 50% Brille, sonst KL bei nur 10-15%)
- Bei Verwendung herkömmlicher hydrophiler Kontaktlinsen liegt die Tragedauer nur noch bei knapp 12 Std. (Ein Bergtag dauert jedoch **oft 18-20 Std.** !)
- Bei Verwendung von Silikon oder Siloxan haltigen hyper-gasdurchlässigen Materialien (weich oder stabil, **Dk >100**) sind keine HH-Ödeme zu erwarten
- Pachimetrie **ohne** Kontaktlinsen * = 5.2 - 6.1% Ödem
- Pachimetrie **mit** Si-Hy Kontaktlinsen ** = 5.3% Ödem
- Es gibt **keine zeitlichen Einschränkungen** (24 Std. vs. 12 Std.)

*Referenzen : *Bösch 2010, ** Bärtschi 2010*

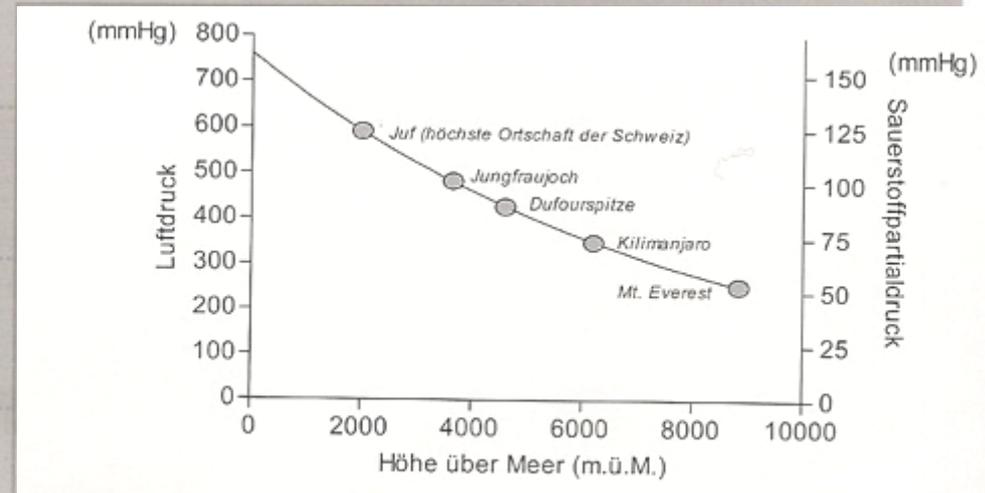
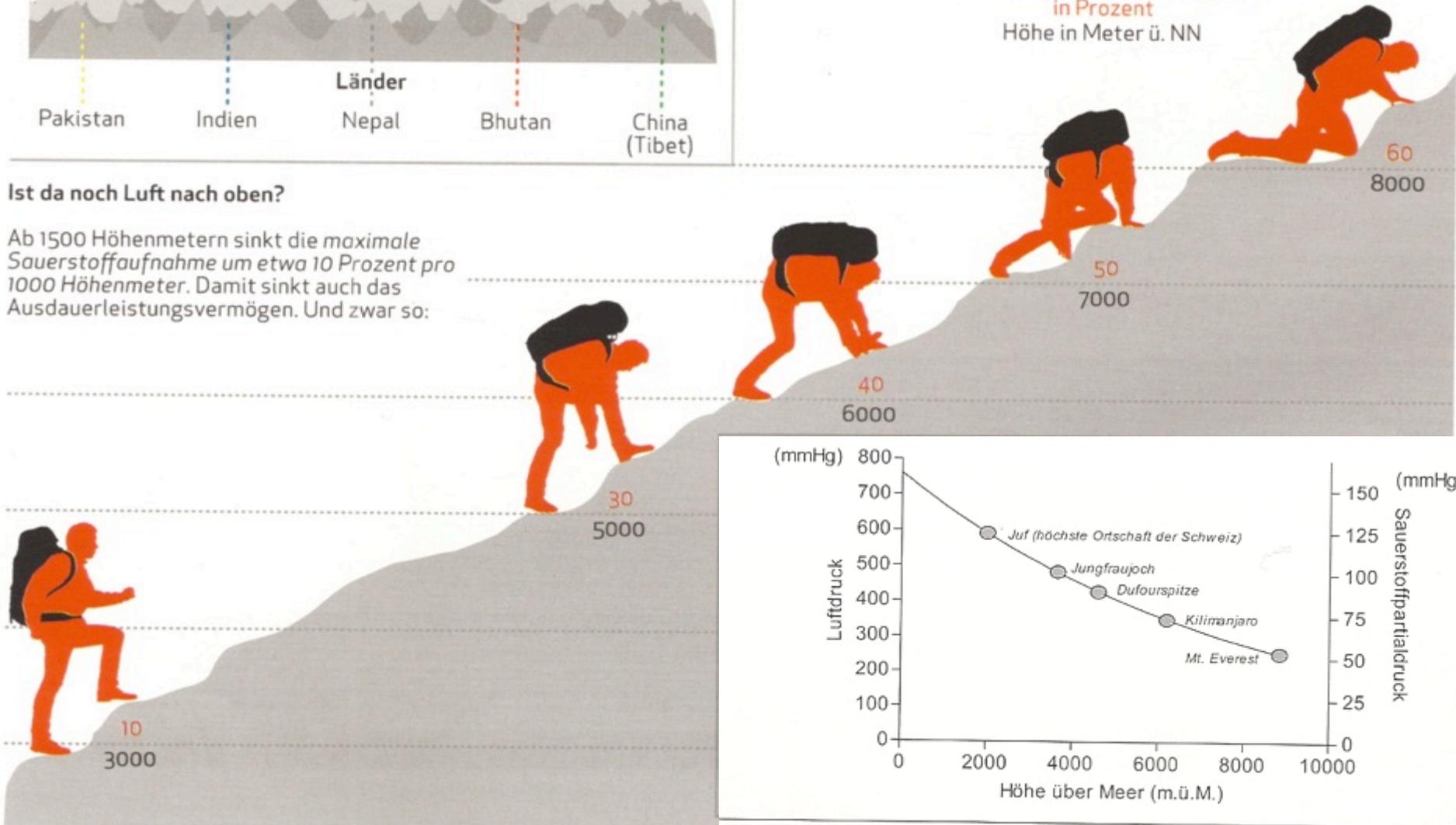
Sauerstoff



Beeinträchtigung des Ausdauerleistungsvermögens in Prozent
Höhe in Meter ü. NN

Ist da noch Luft nach oben?

Ab 1500 Höhenmetern sinkt die maximale Sauerstoffaufnahme um etwa 10 Prozent pro 1000 Höhenmeter. Damit sinkt auch das Ausdauerleistungsvermögen. Und zwar so:





Licht und Ultraviolett

Im Aufstieg zum Hochlager auf 6200m



Je näher am Äquator,

je senkrechter der Winkel,

je reflektierender die Umgebung

und je höher über Meer,

3 x stärker als Nord oder Süd

3 - 4 x stärker am Mittag

Schnee : 4 x stärker als Strand & Meer

+ 12% pro 1000 Höhenmeter !

desto intensiver die Blendung und belastender die UV Strahlung !

Quelle: WHO, Global Solar UV Index (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/who271/en/>)

Kälte und Wind



Muztagh Ata, China

Muztagh Ata, China Weather Forecast																		
Weather Forecast Issued (local time): 07 am Sunday 20 Mar 2011																		
Days 0-3 Muztagh Ata Weather Summary: A dusting of new snow Extremely cold (max -31°C on Mon night, min -40°C on Sun morning) Winds increasing (strong winds from the W on Sun morning, extremely windy from the WNW by Mon morning)												Days 3-6 Muztagh Ata Weather Summary: Mostly dry Extremely cold (max -28°C on Fri night, min -31°C on Thu afternoon) Winds increasing (strong winds from the WNW on Wed afternoon, stormy winds from the W by Thu afternoon)						
Metric	Sun 20	Sun 20	Sun 20	Mon 21	Mon 21	Mon 21	Tue 22	Tue 22	Tue 22	Wed 23	Wed 23	Wed 23	Thu 24	Thu 24	Thu 24	Fri 25	Fri 25	Fri 25
Imperial	morn- ing	after- noon	night	morn- ing	after- noon	night	morn- ing	after- noon	night	morn- ing	after- noon	night	morn- ing	after- noon	night	morn- ing	after- noon	night
Wind (km/h)	45	50	50	110	95	90	90	95	70	65	60	60	55	85	60	65	60	55
Summary	clear	clear	snow shwrs	clear	clear	clear	clear	clear	clear	clear	clear	clear	clear	clear	clear	clear	clear	clear
Snow (cm)	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rain (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
High °C	-40	-40	-38	-34	-32	-31	-31	-32	-31	-30	-29	-30	-30	-31	-30	-30	-30	-28
Low °C	-40	-40	-39	-35	-33	-33	-32	-32	-32	-30	-30	-30	-30	-31	-31	-30	-30	-30
Chill °C	-62	-62	-59	-61	-56	-54	-55	-55	-53	-53	-49	-52	-51	-53	-50	-52	-50	-47
Freezing level (m)	2000	2500	1800	1250	2500	2200	1850	3200	2250	2050	3350	2600	2150	3450	2650	2500	3650	2700
8000m	-40 -36	-40 -35	-39 -38	-34 -31	-32 -26	-32 -29	-32 -29	-32 -28	-31 -26	-30 -27	-29 -27	-30 -27	-30 -27	-31 -27	-30 -27	-30 -27	-30 -26	-29 -28
6000m	-29 -21	-27 -18	-29 -22	-28 -21	-22 -18	-23 -17	-23 -16	-21 -13	-22 -11	-22 -11	-19 -5	-21 -9	-22 -11	-19 -8	-21 -12	-21 -15	-18 -15	-20 -14
4000m	-14 -11	-11 -11	-15 -15	-10 -10	-10 -11	-13 -11	-8 -11	-11 -11	-5 -11	-9 -11	-11 -5	-8 -11	-8 -11	-8 -11	-8 -11	-8 -11	-8 -11	-8 -11
2000m																		
sea-level																		
Sunrise	9:03	-	-	9:02	-	-	9:00	-	-	8:59	-	-	8:56	-	-	8:56	-	-
Sunset	-	21:09	-	-	21:10	-	-	21:12	-	-	21:13	-	-	21:14	-	-	21:15	-

Sepp, Juni 2012

Gipfel des Muztagh Ata

7546m, > -40°C

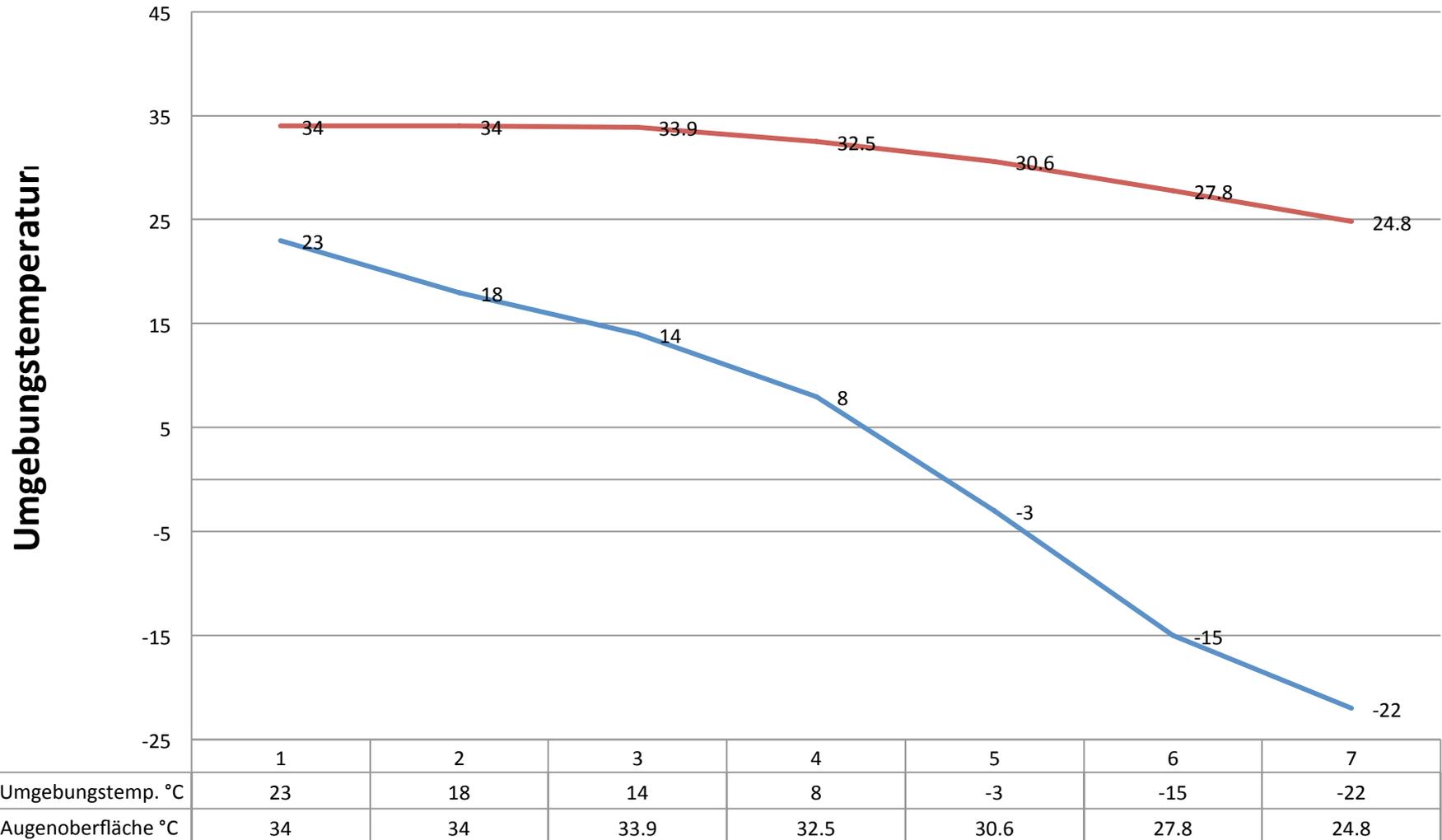


Können Augen eigentlich einfrieren ?



.... und das Resultat ?

Augenoberflächentemperatur bei unterschiedlichen Umgebungstemperaturen im Hochgebirge (n=15)



Kontaktlinsen und Hygiene ?



Kontaktlinsen beim Trekking



Handdesinfektion und Silikonhaltige Eintageskontaktlinsen

z.B. ACUVUE TruEye J&J

Kontaktlinsen am Berg !

- Es wurden **keine** Entzündungen, Allergien, Infekte, Ödeme beobachtet
- Hauptgefahr wäre (!) das **Wasser** zum Händewaschen resp. Duschen
- **Handdesinfektion** an Stelle von Leitungswasser gut geeignet
- Aus Gründen der Hygiene sind **Eintages-Kontaktlinsen** vorzuziehen
- Ab Temperaturen im Gefrierbereich (-5 bis -50°C) **Dauertrage-KL !**
Ansonsten KL & Pflegelösungen nahe am Körper / Schlafsack tragen
- Kontaktlinsen mit wirksamem, integriertem **UV-Schutz** vorteilhaft

Referenzen : Bösch 2010, Bärtschi 2010

Zusammenfassung

- Kontaktlinsen sind ideal bei widrigen Bedingungen, ob bei grosser Kälte, Wind, Licht oder Höhe.
- Eintages Si-Hy KL bei Trekking und Dauertrage Si-Hy KL bei Expeditionen sind Praxis geprüft und „approved by “.
- Egal ob sphärisch, torisch oder multifokal.
- Sehr gute Schutzbrille gegen Blendung und Wind (!) ist obligatorisch in grossen Höhen.



Ich liebe Kontaktlinsen !



Abfahrt Muztagh Ata auf rund 5500m

Kontaktlinsen sind
ohne Limits !

Herzlichen Dank !

Mount Everest 8848m