Schilddrüsenerkrankungen bei Kindern und Jugendlichen

Untersuchung der Schilddrüse

Kaliumjodidprophylaxe

Univ.-Doz.Dr. Wolfgang Zechmann

ÖSTERREICHISCHE SCHILDDRÜSENGESELLSCHAFT
AUSTRIAN THYROID ASSOCIATION

Diagnose von Schilddrüsenerkrankungen

Jod, Schilddrüsenhormone

Wann besteht der Verdacht auf eine Schilddrüsenerkrankung ?
Was ist bei der Schuluntersuchung möglich?

Kaliumjodidprophylaxe, warum, wann, wie

Diagnose einer Schilddrüsenerkrankung:

Anamnese, Familienanamnese, Symptomatik

Funktion

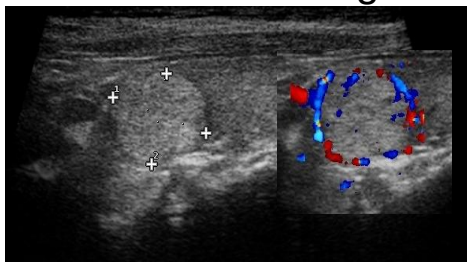
TSH, fT4 (fT3)

Atiologie

SD-Autoantikörper (A-TG, A-TPO, TRAK)

Tumormarker Calcitonin (medulläres Schilddrüsenkarzinom?)

Thyreoglobulin- Verlaufskontrolle nach Struma maligna

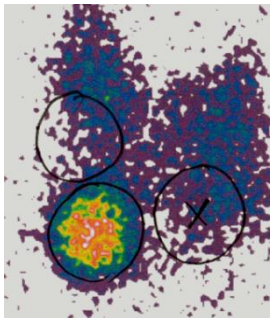


Morphologie Eingangsuntersuchung

Tastbefund

Ultraschall (Größe,Struktur, herdförmige Veränderungen, Duchblutung)

Szintigraphie (Funktionsmorphologie)



Zytologie (FN-Punktion, ev. ultraschallgezielt)

Schuluntersuchung: Diagnose einer Schilddrüsenerkrankung

Anamnese, Familienanamnese, Symptomatik

Funktion (Labor)

TSH, fT4 (fT3)

Ätiologie (Labor)

SD-Autoantikörper (A-TG, A-TPO, TRAK)

Calcitonin (medulläres Schilddrüsenkarzinom?)

(Thyreoglobulin- Verlaufskontrolle nach Struma maligna))

Morphologie

Tastbefund

Ultraschall (Größe,Struktur, herdförmige Veränderungen, Duchblutung)

Szintigraphie (Funktionsmorphologie)

Zytologie (FN-Punktion, ev. ultraschallgezielt)

Schulärztliche Untersuchung
ist „nur“ der Beginn
→ **„Verdachtsdiagnose“** ←

Diagnose einer Schilddrüsenerkrankung

Funktion - Morphologie - Ätiologie

Funktionsmorphologie

3 Teilaspekte einer Schilddrüsenerkrankung
Zusammenführung der Untersuchungsbefunde

Exakte Diagnose

!! FALSCH !!

TSH, fT4 normal:
keine Schilddrüsenerkrankung

!! FALSCH !!

Ultraschall normal:
keine Schilddrüsenerkrankung

!! FALSCH !!

Tastbefund normal: keine Schilddrüsenerkrankung

Aufgabe der Schilddrüse

Bildung und Speicherung
der Schilddrüsenhormone Thyroxin und Trijodthyronin
mit Hilfe von **JOD** aus der Nahrung.

Schilddrüsenhormone sind unbedingt notwendig für die
Energieversorgung aller Körperzellen und für
Wachstum und Entwicklung

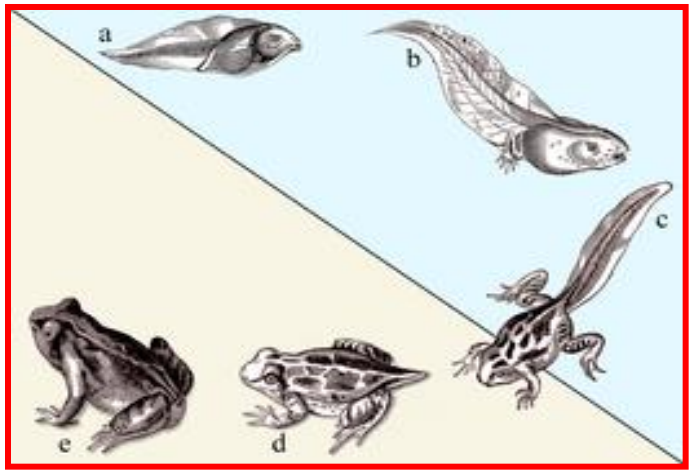
Aufgabe der Schilddrüse

Bild wegen Urheberrecht aus PDF entfernt

Axolotl
(Querzahnmolche)
Mexico

Hypothyreose

Wachstum und Entwicklung (zB.Metamorphose der Amphibien)



Schilddrüsenhormon und Jod sind lebensnotwendig !!

Warum Jodmangel bei uns ?

Vergletscherung Europas während der Eiszeit

durch die Eisschmelze wurden die Böden ausgewaschen

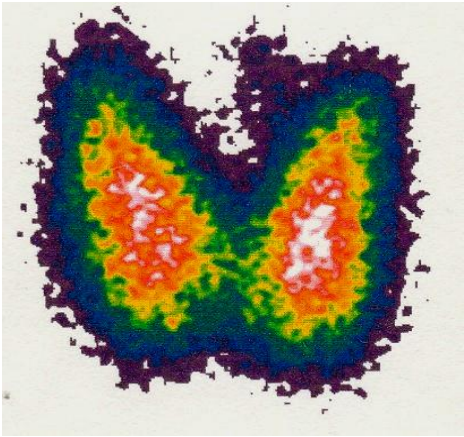
Jod

Bild wegen Urheberrecht aus PDF entfernt

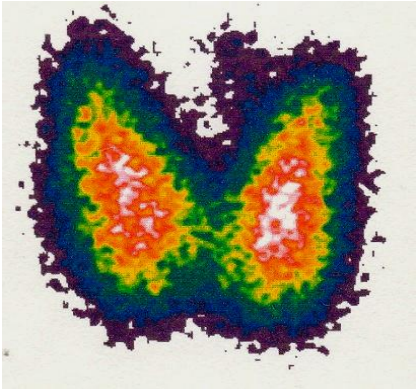
Jodproteine
Manteltiere (Tunicatae), Seescheiden

Bild wegen Urheberrecht aus PDF entfernt

Korallen

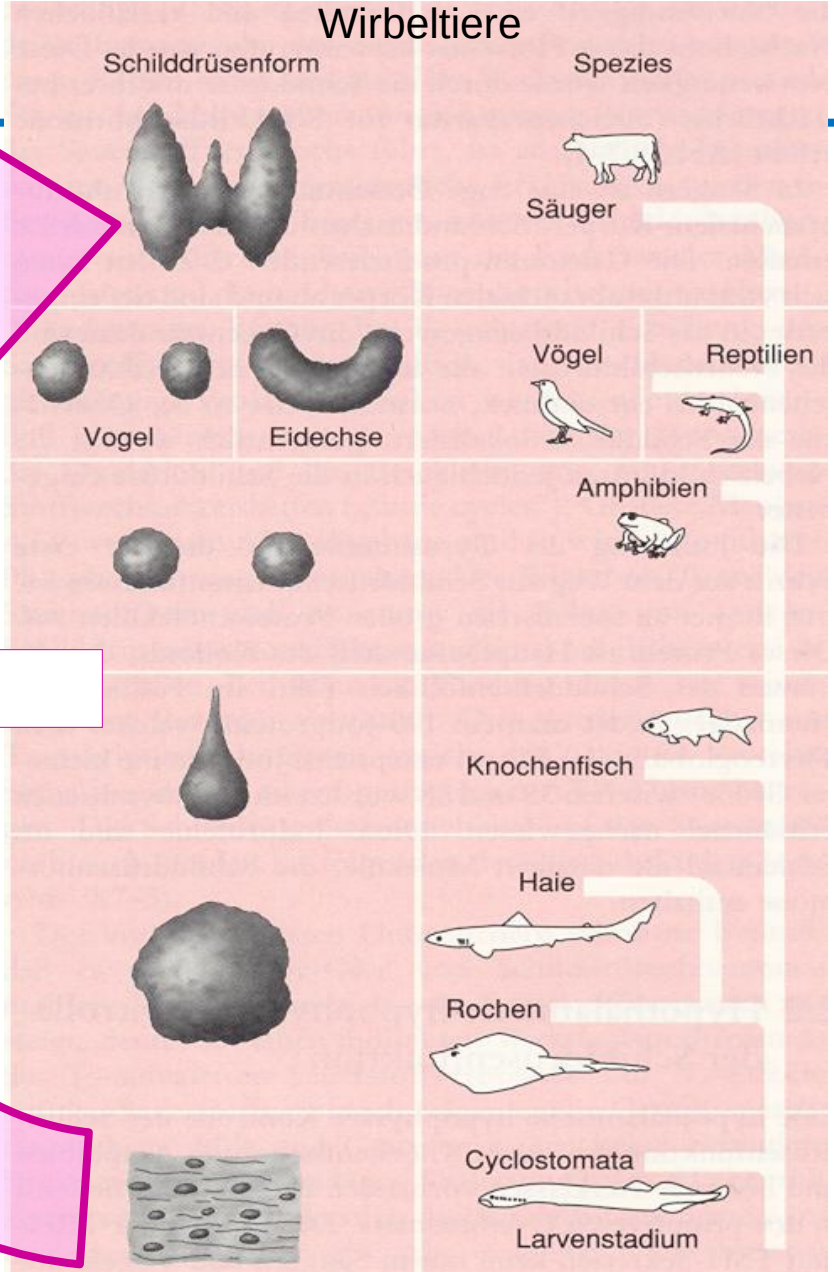


Jod ist am Land nicht überall verfügbar
Thyroxin ist für alle Vertebraten lebensnotwendig.
Es ist ein eigenes Organ notwendig für Vorratshaltung des lebensnotwendigen Jods bzw. Produktion und Speicherung der Schilddrüsenhormone → Schilddrüse

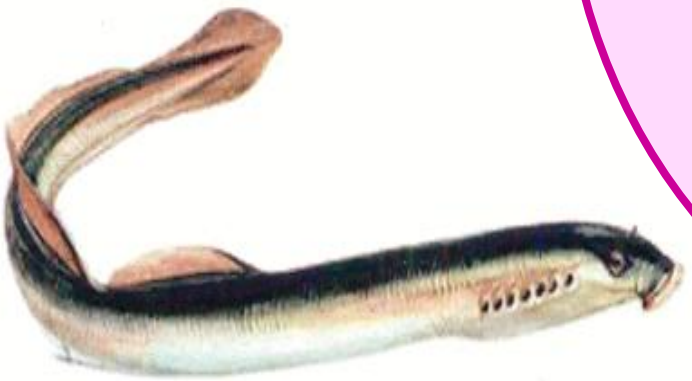


Änderung der Schilddrüsenform bei verschiedenen Arten

500 Mio Jahre



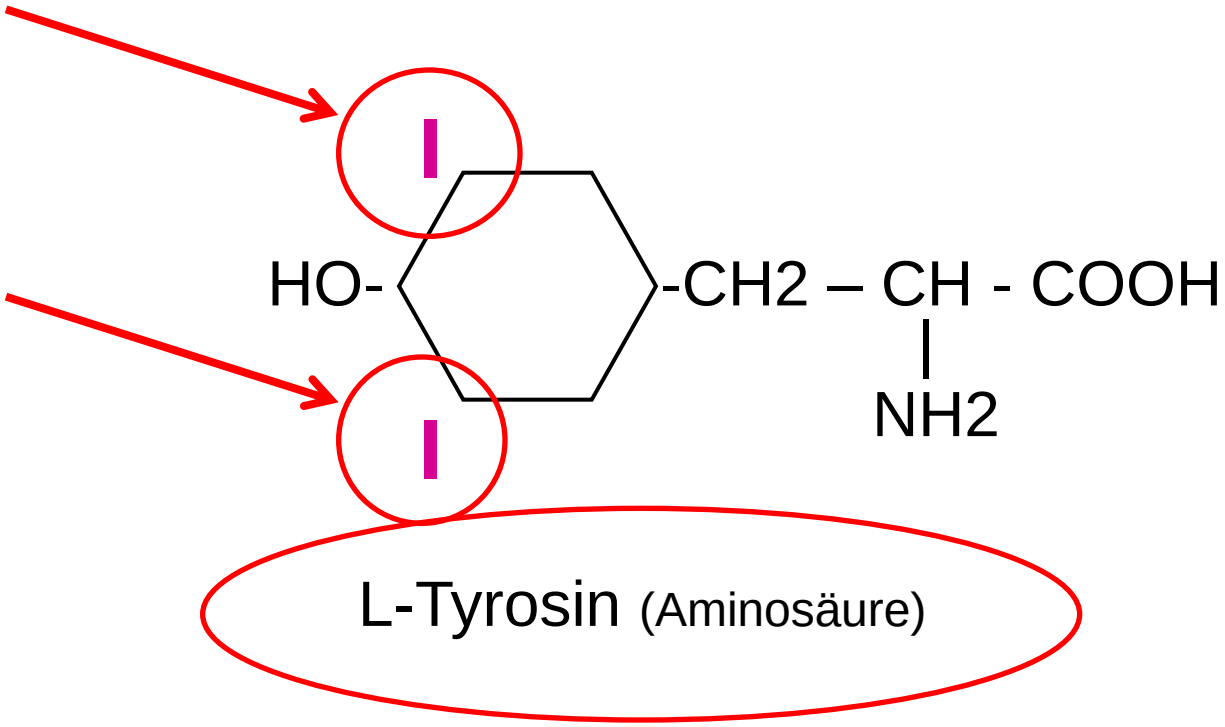
aus Endokrinologie Teil A, Hrsg.R.D.Hesch, Urban&Schwarzenberg



Neunauge

Schilddrüsenhormone - Strukturformel

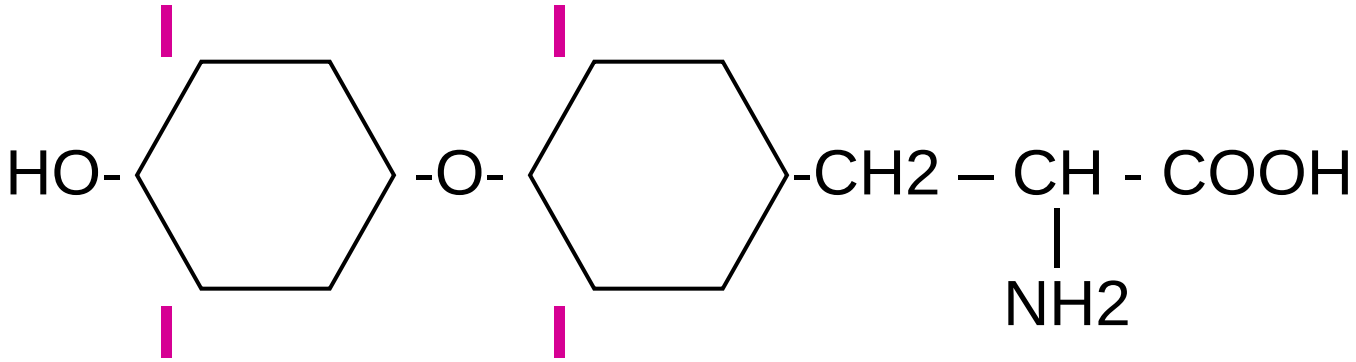
Tyrosin wird jodiert (MJT,DJT)

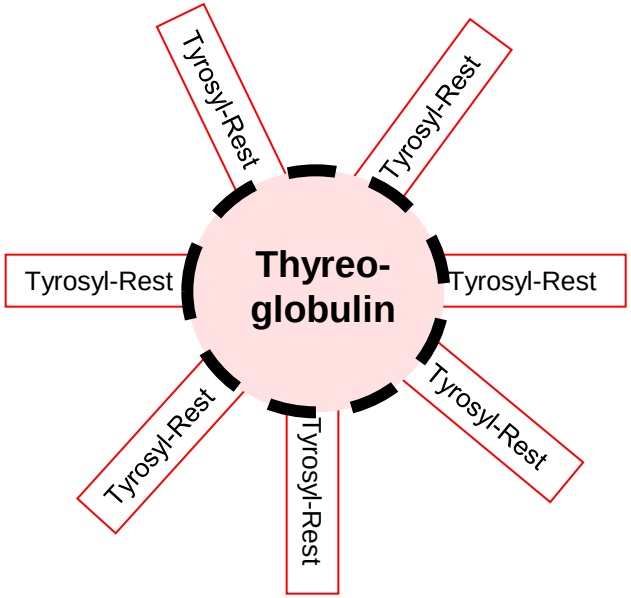


Schilddrüsenhormone - Strukturformel

2 Moleküle werden gekoppelt→

Thyroxin (3,5,3´,5´-Tetrajodthyronin, L-Thyroxin, Levothyroxin,T4)

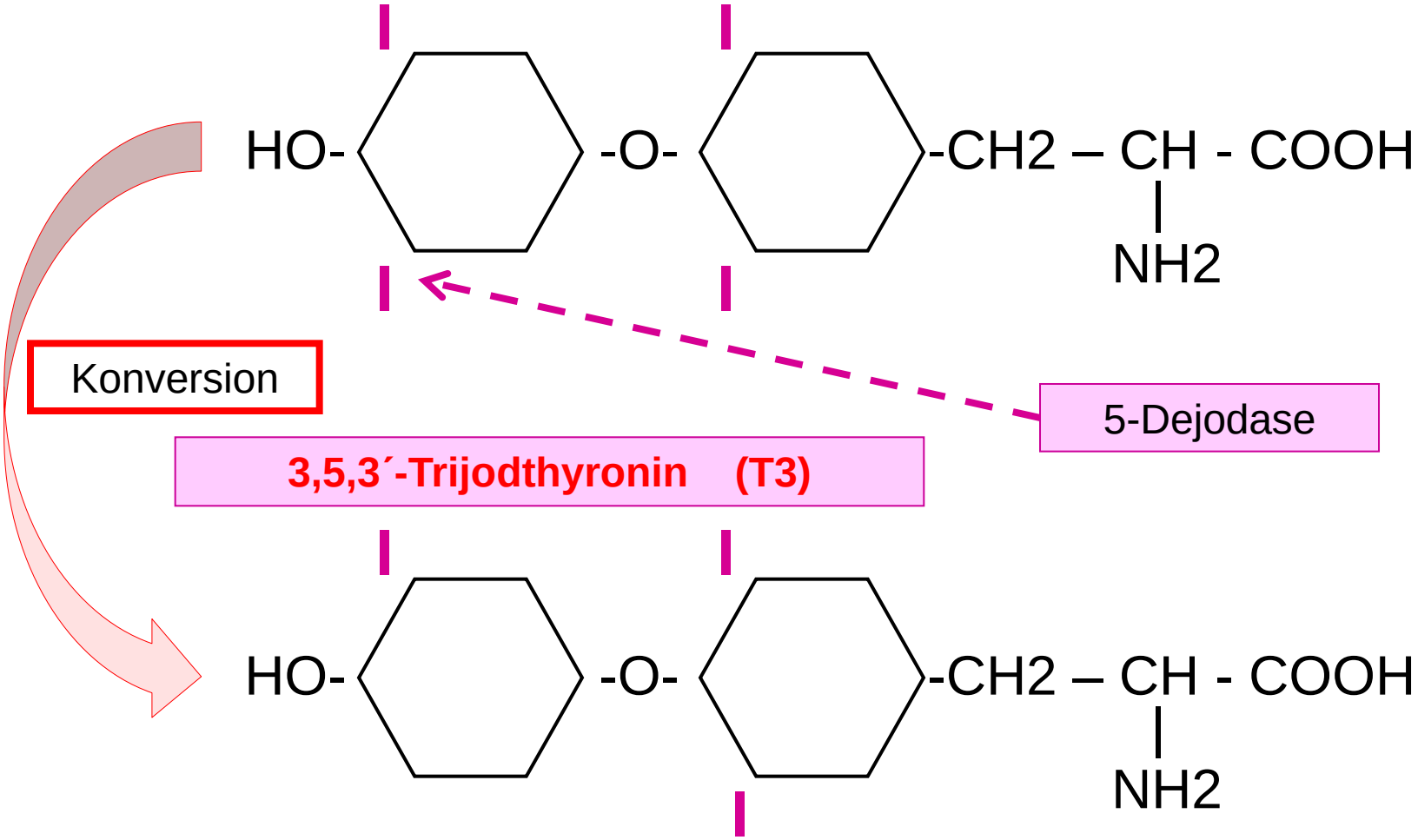




Schilddrüsenhormone - Strukturformel

2 Moleküle werden gekoppelt→

Thyroxin (3,5,3´,5´-Tetrajodthyronin, L-Thyroxin, Levothyroxin,T4)



Schilddrüsenhormone - Strukturformel

Thyroxin (3,5,3´,5´-Tetrajodthyronin, L-Thyroxin, Levothyroxin,T4)

T4 → „Depot“ HWZ 8 Tage

Konversion (5-Dejodase)

T3 → eigentlich wirksames Hormon, HWZ 19 Stunden

wird gebunden an T3-Rezeptoren an den Mitochondrien und Zellkernen der Zielzellen

3,5,3´-Trijodthyronin

T3

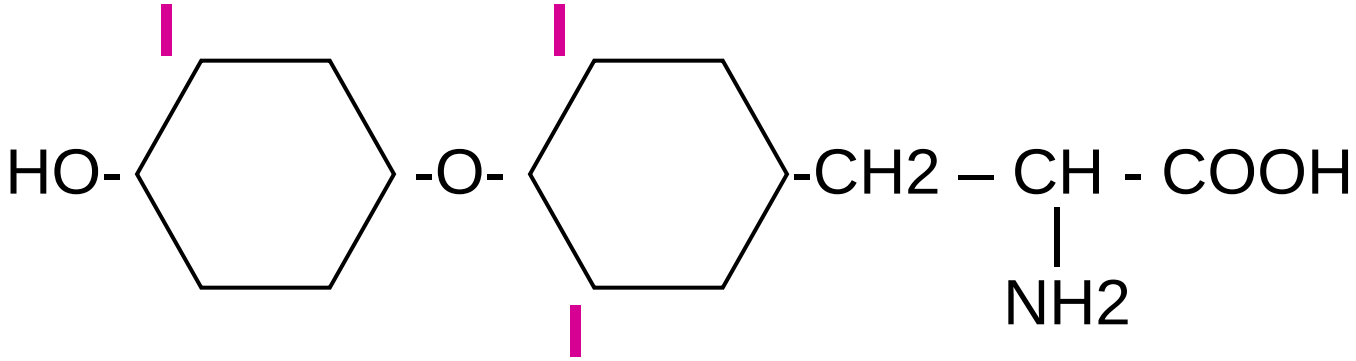
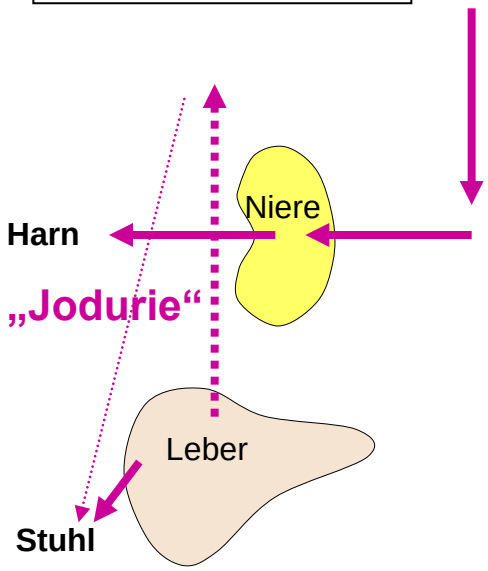


Bild wegen Urheberrecht aus PDF entfernt



Schematischer Aufbau der Schilddrüse

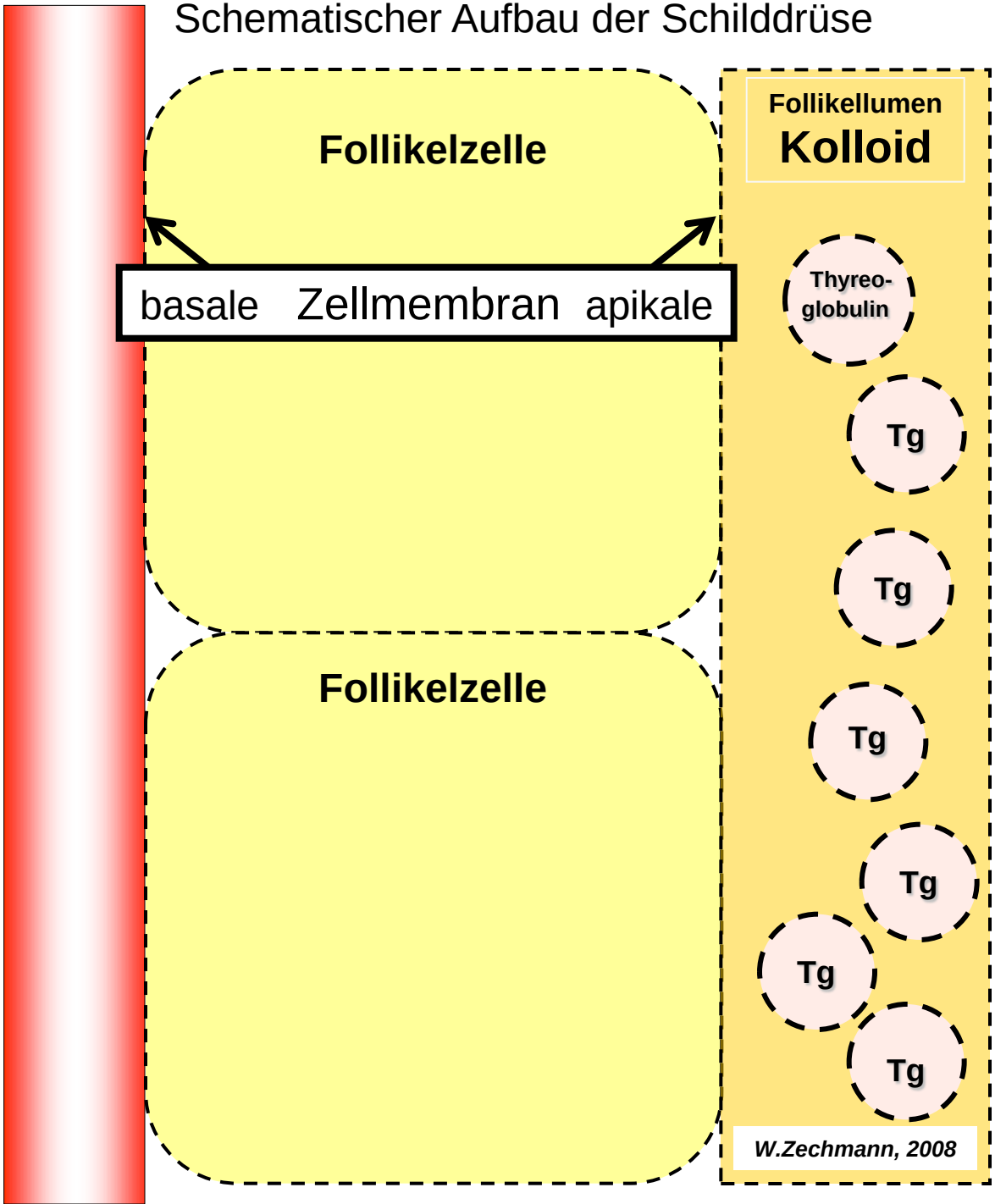


Abbildung 1

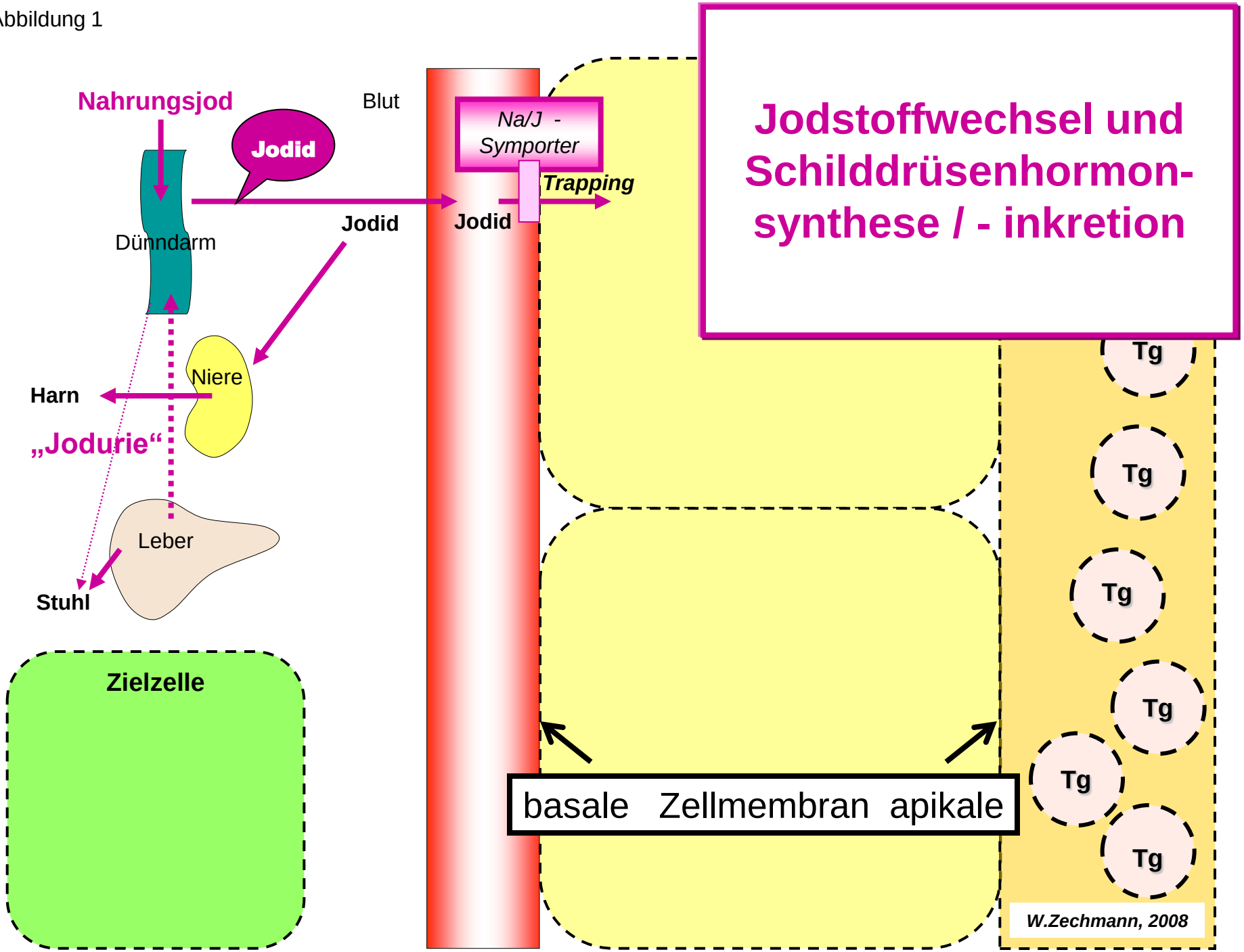

Jodstoffwechsel und Schilddrüsenhormon-synthese / - inkretion
Nahrungsjod
Jodid
Blut
Na/J - Symporter
Trapping
Jodid
Jodid
Dünndarm
Niere
Harn
„Jodurie“
Leber
Stuhl
Zielzelle
basale Zellmembran apikale
Tg
Tg
Tg
Tg
Tg
Tg
W.Zechmann, 2008

Abbildung 1

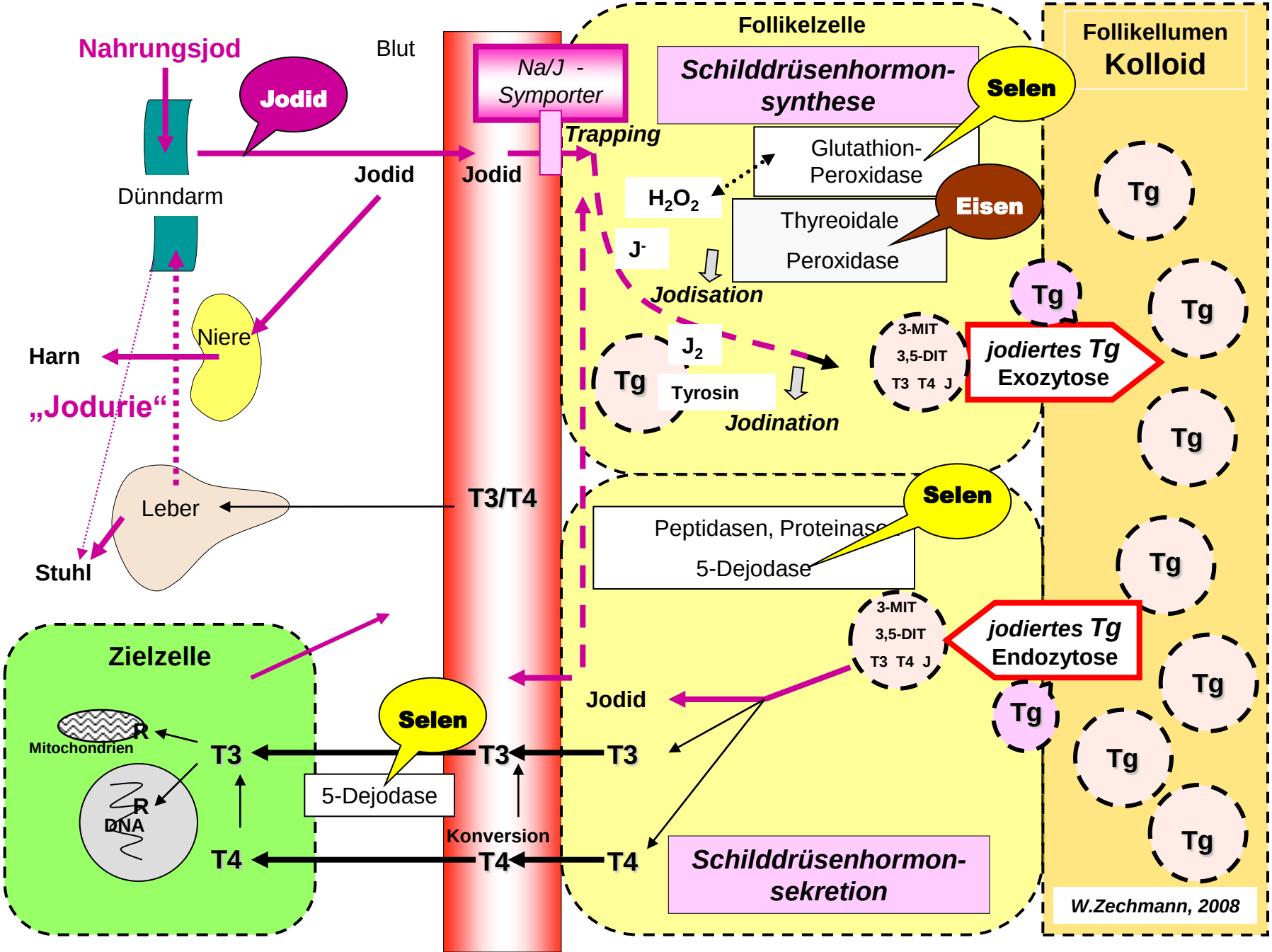
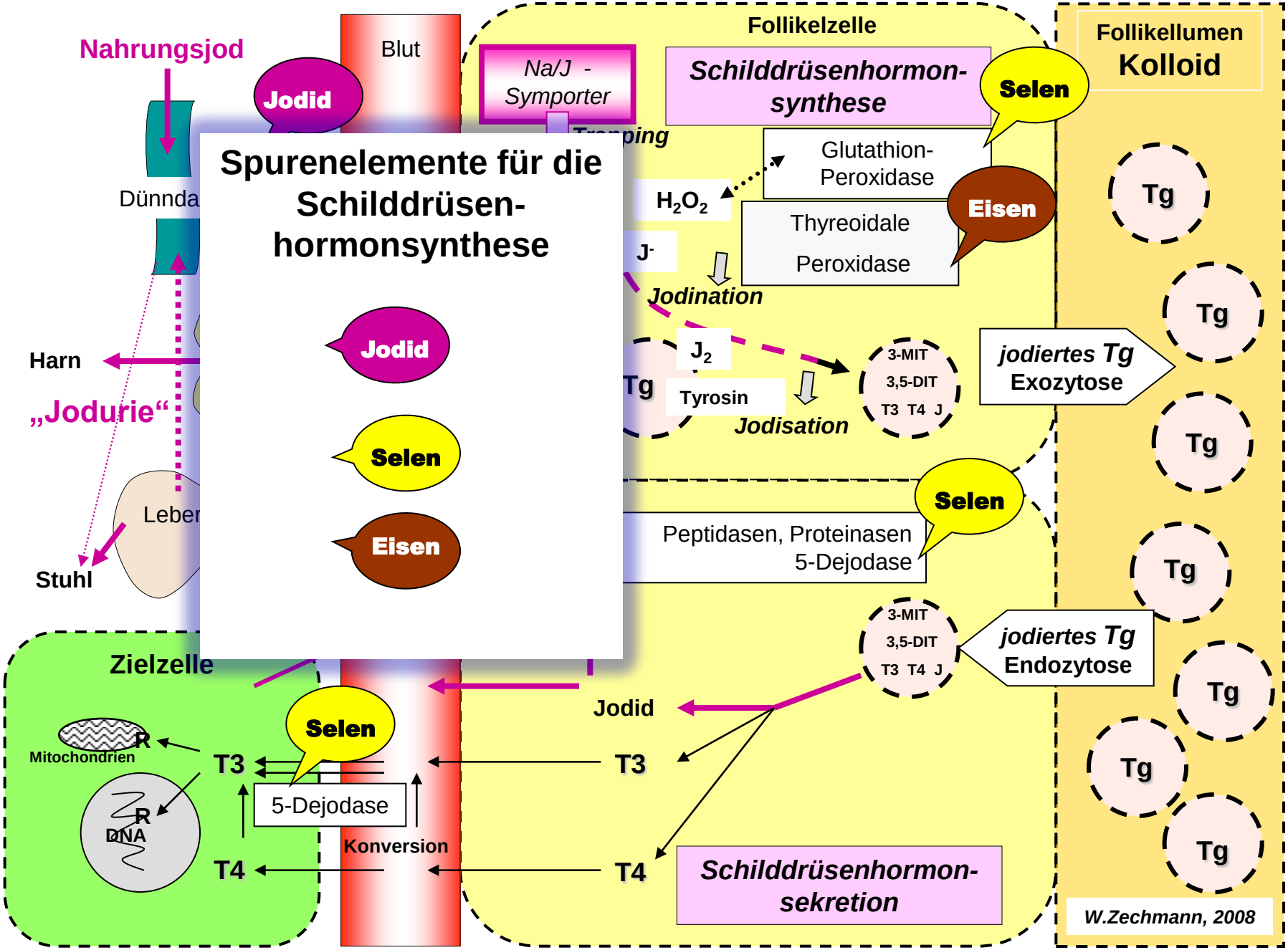
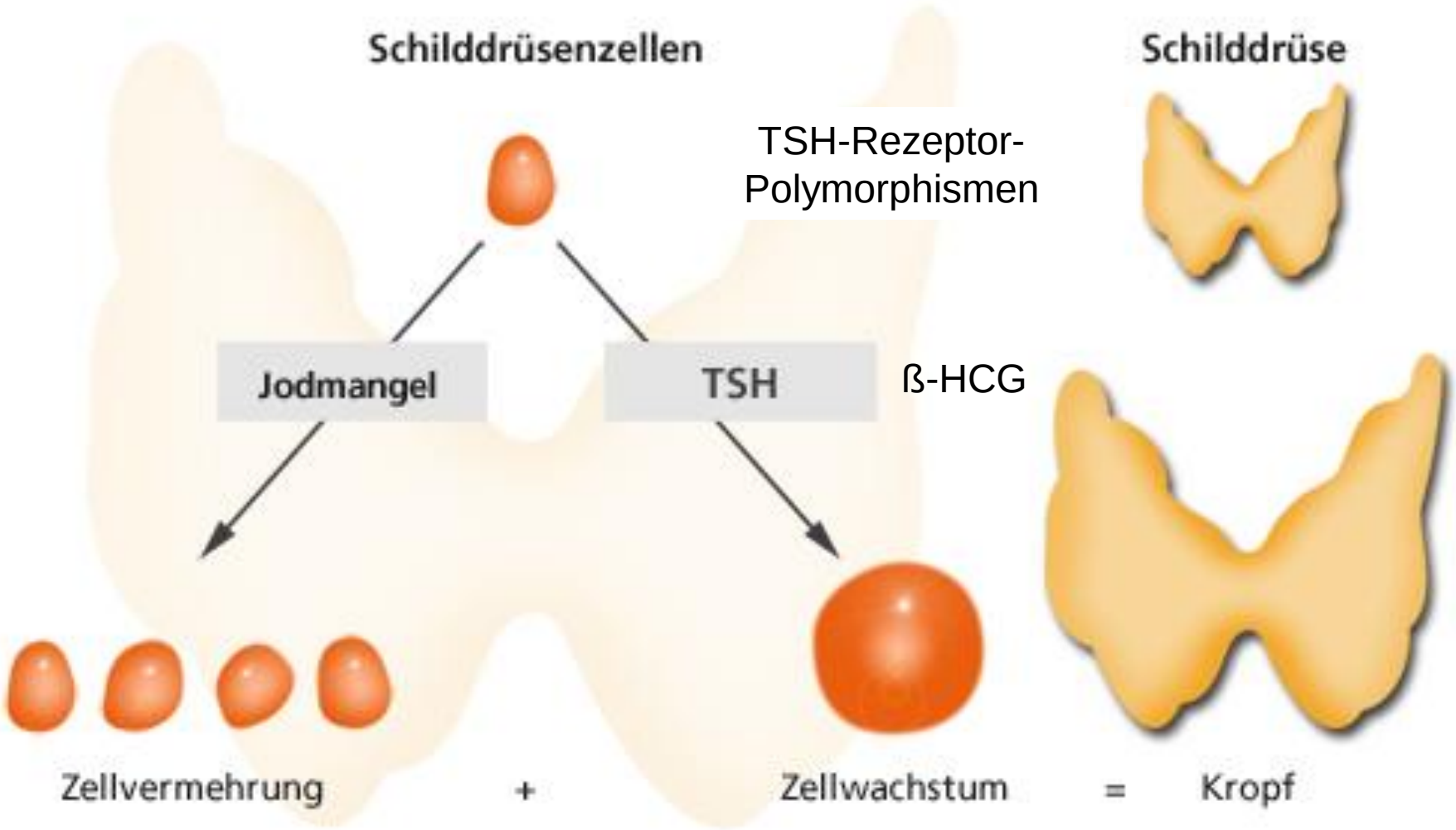

Nahrungsjod
Jodid
Blut
Dünndarm
Jodid
Jodid
Na/J - Symporter
Trapping
Follikelzelle
Schilddrüsenhormon-synthese
Selen
Follikellumen
Kolloid
Glutathion-Peroxidase
H_2O_2
Eisen
Thyreoidale Peroxidase
J^-
Jodisation
Tg
J_2
Tyrosin
Jodination
3-MIT
3,5-DIT
T3 T4 J
jodiertes Tg
Exozytose
Niere
Harn
„Jodurie“
Leber
Stuhl
T3/T4
Selen
Peptidasen, Proteinase
5-Dejodase
jodiertes Tg
Endozytose
Zielzelle
Mitochondrien
R
DNA
T3
T4
Selen
5-Dejodase
Konversion
Jodid
T3
T4
Schilddrüsenhormon-sekretion
W.Zechmann, 2008

Abbildung 1


Nahrungsjod
Blut
Jodid
Na/J - Symporter
Follikelzelle
Schilddrüsenhormon-synthese
Selen
Follikellumen
Kolloid
Spurenelemente für die Schilddrüsen-hormonsynthese
Jodid
Selen
Eisen
Dünnda
Glutathion-Peroxidase
H_2O_2
Eisen
Thyreoidale Peroxidase
J^-
Jodination
Tg
Harn
„Jodurie“
J_2
Tyrosin
Jodisation
3-MIT
3,5-DIT
T3 T4 J
jodiertes Tg
Exozytose
Leber
Stuhl
Selen
Peptidasen, Proteinasen
5-Dejodase
3-MIT
3,5-DIT
T3 T4 J
jodiertes Tg
Endozytose
Zielzelle
Mitochondrien
R
Selen
T3
5-Dejodase
R
DNA
T4
Konversion
Jodid
T3
T4
Schilddrüsenhormon-sekretion
W.Zechmann, 2008

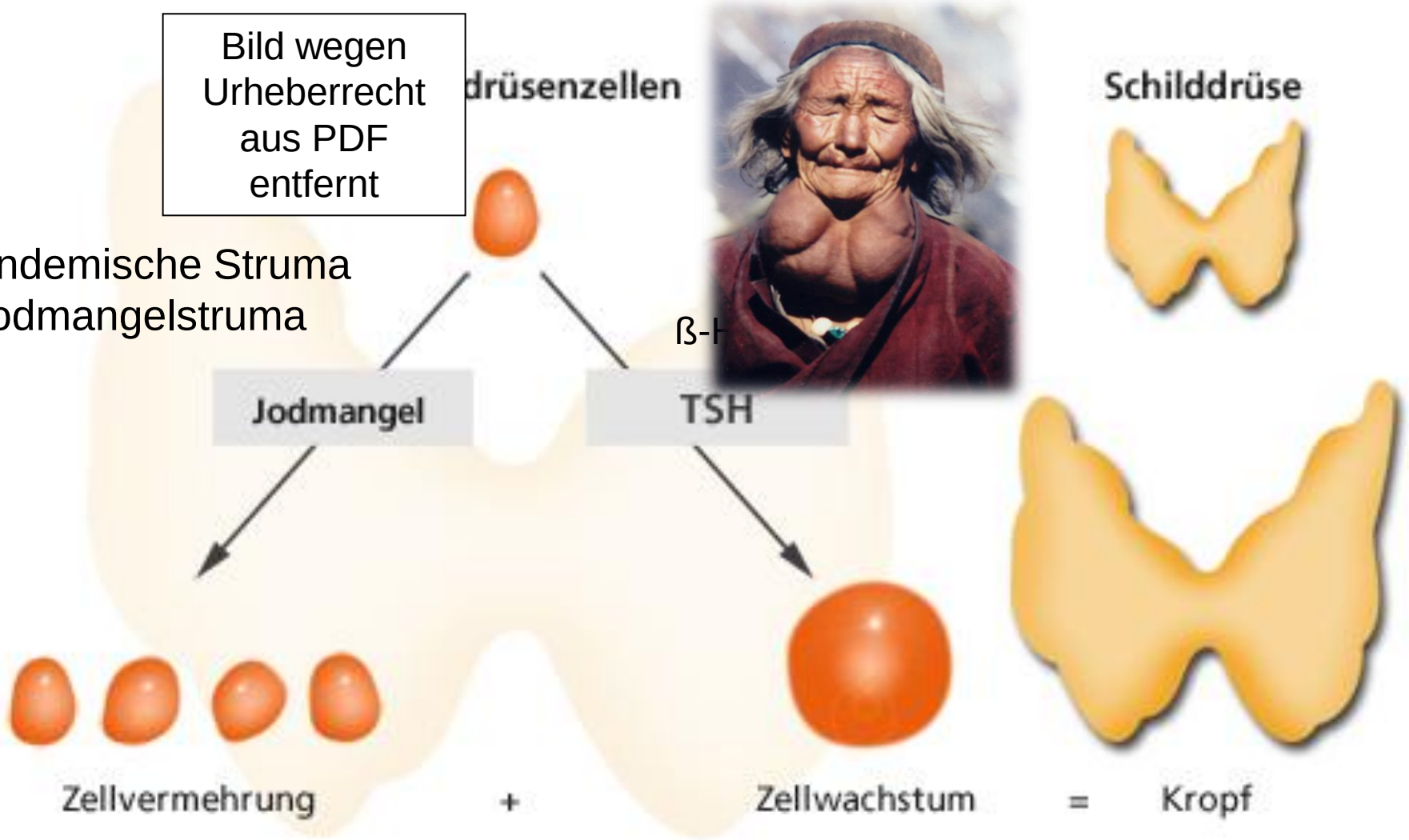
Ursachen der Kropfentstehung: Jodmangel und TSH



Ursachen der Kropfentstehung: Jodmangel und TSH

Bild wegen Urheberrecht aus PDF entfernt

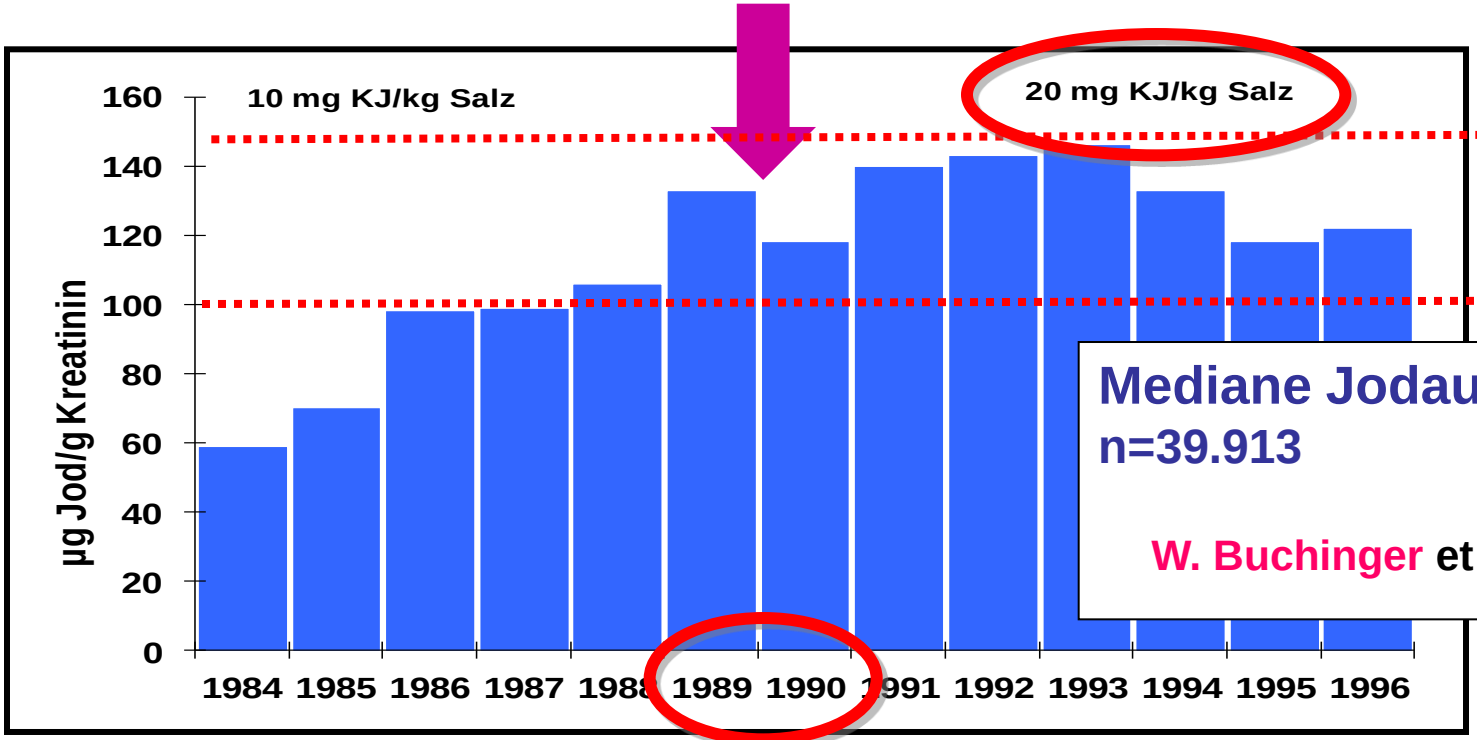
Endemische Struma
Jodmangelstruma



Behebung des Jodmangels in Österreich

1898	Wagner Jauregg propagiert:	Jodzusatz zum Speisesalz!
1923	ministerielle Empfehlung:	5mg KJ/kg “Vollsalz”
1939	Verbot von Jodsalz	
1944	Stumme Einführung einer generellen Jodsalzprophylaxe	5mg KJ/kg Salz
17.4.1963	112. Bundesgesetz über den Verkehr mit Speisesalz	10mg KJ/kg Vollsalz (auch im gesackten Viehsalz)
21.1.1977	Futtermittelverordnung	Jodiertes (= gesacktes) Viehsalz 30-76mg KJ/kg
1989/90	Novelle zum Speisesalzgesetz	20mg KJ/kg Vollsalz Kaliumjodat (stabiler) ?

Jodversorgung in Österreich **(gesetzliche Jodsalzprophlaxe)**



150 µg Jod/g Kr

100 µg Jod/g Kr

Mediane Jodausscheidung
n=39.913

W. Buchinger et al. Thyroid 1997

Während Schwangerschaft
erhöhter Jodbedarf:
→ **Jodidhältige Folsäurepräparate !**

Stadium	Jodurie µg J/g Kreatinin
Kein JM	**>150**
Grad 0-I	**100-150**
Grad I	50-100
Grad II	25-50
Grad III	< 25

die häufigsten Schilddrüsenerkrankungen

ohne Struma

Hypothyreose

Iatrogen (op,RJ)

Hashimoto

Endemische Struma

Euthyreote Knotenstruma

Autonomie

unifokal

multifokal

Basedow-Hyperthyreose

+/- EO

mit Struma

SD-Karzinom

Hypothyreose

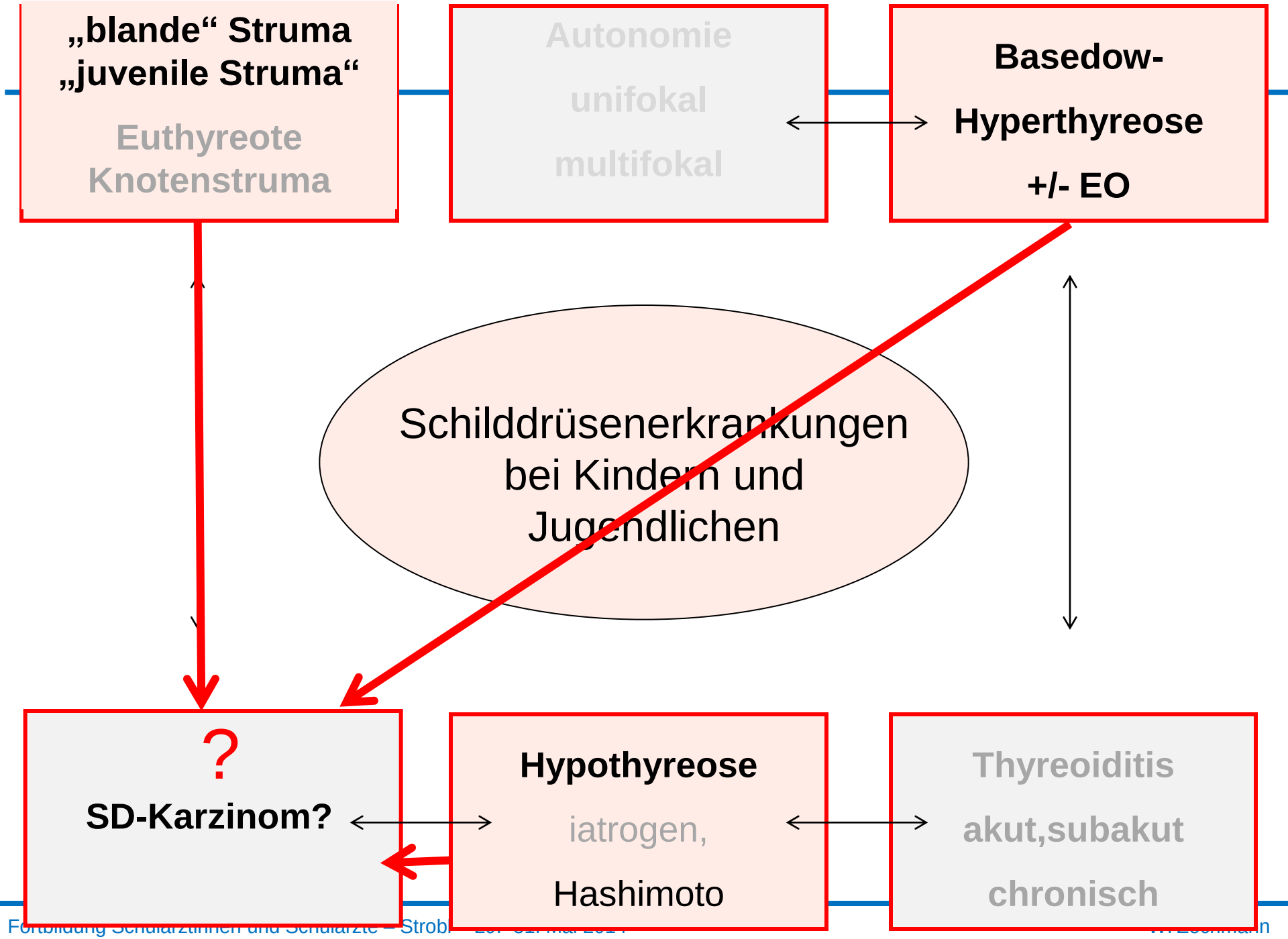
iatrogen

Hashimoto

Thyreoiditis

akut,subakut

chronisch


„blande“ Struma
„juvenile Struma“
Euthyreote Knotenstruma
Autonomie
unifokal
multifokal
Basedow-Hyperthyreose
+/- EO
Schilddrüsenerkrankungen bei Kindern und Jugendlichen
?
SD-Karzinom?
Hypothyreose
iatrogen,
Hashimoto
Thyreoiditis
akut,subakut
chronisch

„blande“ Struma

Euthyreote Knotenstruma

Autonomie

unifokal

multifokal

Basedow-Hyperthyreose

+/- EO

Schuluntersuchung

Palpation:
Struma ?

Anamnese, Symptomatik,Klinik:
Funktionsstörung?

Schilddrüsenerkrankungen bei Kindern und Jugendlichen

SD-Karzinom?

Hypothyreose

iatrogen,

Hashimoto

Thyreoiditis

akut,subakut

chronisch

Palpation der Schilddrüse, Größeneinteilung

Bild wegen Urheberrecht aus PDF entfernt

die normal große Schilddrüse ist nicht tastbar

Bild wegen Urheberrecht aus PDF entfernt

SD vergrößert: Struma diffusa, nodosa, uninodosa, multinodosa

Größe

I	nicht sichtbar aber tastbar
II	sichtbar und tastbar
III	in Saalentfernung sichtbar

permagna

ein unauffälliger Tastbefund schließt einen Schilddrüsenknoten nicht aus !

Inspektion des Halses

normaler Befund

Isthmus sichtbar
Struma diffusa I-II

Bild wegen Urheberrecht aus PDF entfernt

Struma diffusa III

Verdachtsdiagnose Schilddrüsenerkrankungen bei der Schuluntersuchung

Palpation:
Struma ?

Anamnese, Symptomatik,Klinik:
Funktionsstörung? Familiäre Belastung

Schilddrüsenerkrankungen bei Kindern und Jugendlichen

Anamnese
Klinik
Symptomatik

In diesem Alter viele andere Ursachen

Verdacht auf Hypothyreose

Müdigkeit, Kältegefühl, kalte Haut, vermehrtes Schlafbedürfnis, Lustlosigkeit, Lernschwäche, verminderte Konzentration, verminderte sportliche Leistungsfähigkeit, rasche Ermüdung, Adynamie, Gewichtszunahme ohne Grund?
Bradycardie, Hypotonie,
Haarausfall, brüchige Nägel, trockene Haut

Schilddrüsenerkrankungen bei Kindern und Jugendlichen

Anamnese
Klinik
Symptomatik

In diesem Alter viele andere Ursachen

Verdacht auf Hyperthyreose

Konzentrationsstörung,schlechter Schulerfolg
Nervosität, Zittern, schneller Puls,
Schwitzen, Untergewicht,
Herzklopfen, verminderte sportliche Leistung,
schlechter Schlaf,
Heißhunger, aber trotzdem
Gewichtsabnahme

Schilddrüsenhormonbestimmung an Kinderambulanz

Was sind die häufigsten Gründe für die Bestimmung von SD Hormonen bei Kindern an der Kinderambulanz?

- Übermäßige oder unzureichende Gewichtszunahme
- Gesteigerte oder verminderte Aktivität
- Vermehrte Müdigkeit oder Schlafstörungen

Kapelari 2014,
Vortrag bei der Jahrestagung der Österr. Schilddrüsengesellschaft in Seefeld, März 2014

Verdacht auf Schilddrüsenerkrankung

Schuluntersuchung:

palpatorisch
V.auf Struma

anamnestisch, klinisch
susp.Funktionsstörung

Schilddrüsenerkrankungen bei Kindern und Jugendlichen

Empfehlung:
Sonographie

Empfehlung:
TSH, fT4

Palpatorisch eindeutig
Knoten → auf jeden Fall

oder Empfehlung:
Schilddrüsenabklärung
in
Schilddrüsenambulanz
Schilddrüsenordination

Klinisch Hyper- oder
Hypothyreose eindeutig

die wichtigsten Schilddrüsenerkrankungen

Euthyreose
„juvenile Struma“

Hypothyreose (manifest oder latent)
Autoimmunthyreoiditis Hashimoto

Hyperthyreose (manifest oder latent)
Autoimmunhyperthyreose (Mb.Basedow)

Knoten in der Schilddrüse, Karzinom ?
Diagnose oft zufällig bei Abklärung wegen Funktionsstörung

die wichtigsten Schilddrüsenerkrankungen

bei Euthyreose:

„juvenile Struma“

Bild wegen Urheberrecht aus PDF entfernt

Hinweis bei Schuluntersuchung :

Tastbefund: Struma diffusa I, II

Defintive Diagnose:

Sonographie diffus, echonormal

Euthyreose

ev. verminderte Jodausscheidung

Therapie:

Jodid, Thyroxin, ev. Kombination

die wichtigsten Schilddrüsenerkrankungen

manifeste oder latente Hypothyreose

- Iatrogen (postoperativ)
- Autoimmunthyreoiditis Hashimoto

familiär gehäuft
weibl. Geschlecht 5 x häufiger
sehr langsamer Verlauf, oft über Jahrzehnte
Auslöser kann Selenmangel sein

hypertrophe Form
atrophe Form

Hinweise sind: Hypothyreosesymptomatik,
gut tastbare, feste Schilddrüse,
Isthmus sichtbar bzw. tastbar

die wichtigsten Schilddrüsenerkrankungen

manifeste oder latente Hypothyreose

- latrogen
- Autoimmunthyreoiditis Hashimoto

familiär gehäuft
weibl. Geschlecht 5 x häufiger
sehr langsamer Verlauf, oft über Jahrzehnte
Auslöser kann Selenmangel sein

hypertrophe Form
atrophe Form

Endgültige Diagnose:
Sonographie,
fT4, TSH, TG-AK, TPO-AK

Hinweise sind: Hypothyreosesymptomatik,
gut tastbare, feste Schilddrüse,
Isthmus sichtbar bzw. tastbar

die wichtigsten Schilddrüsenerkrankungen

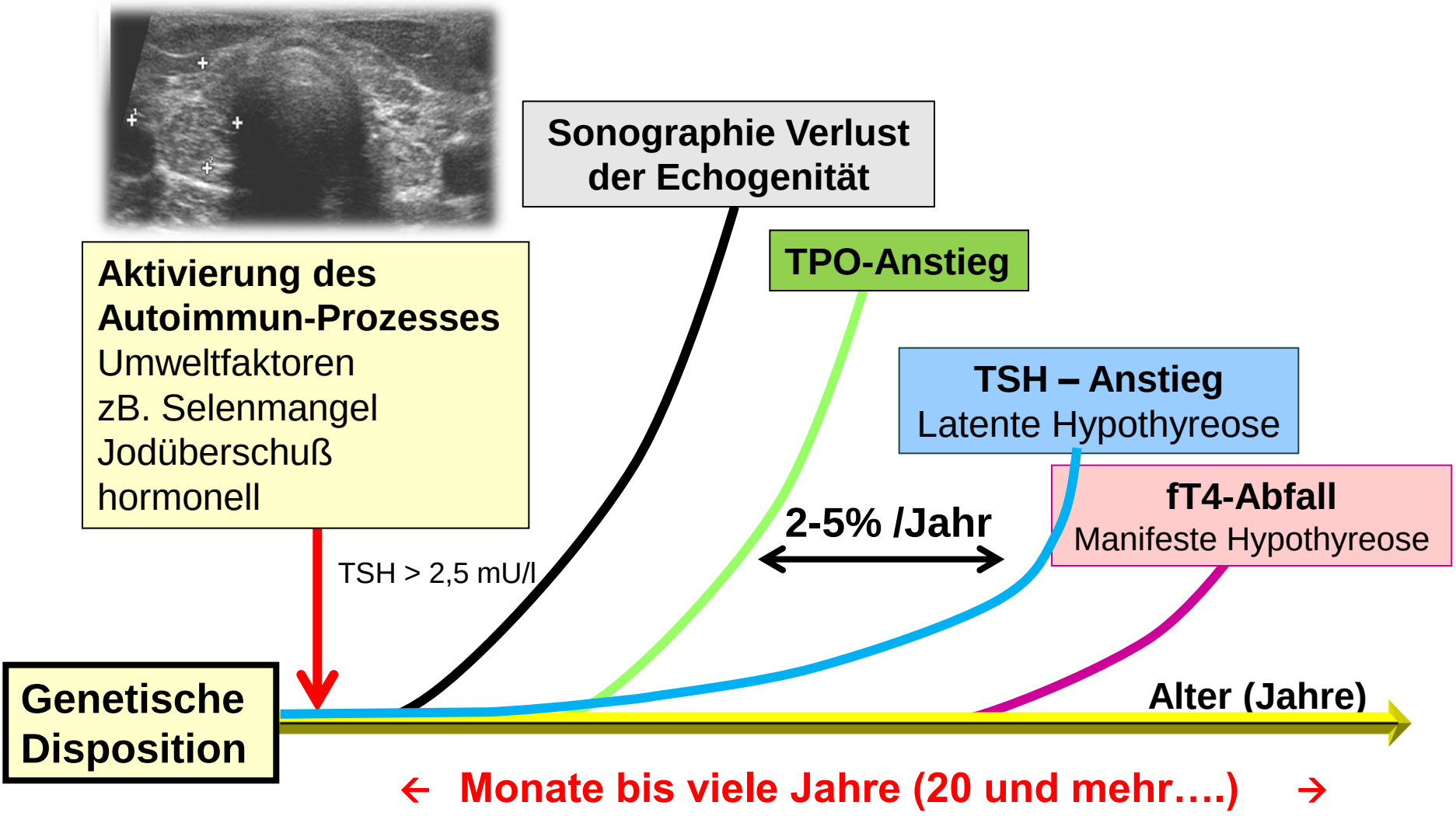
manifeste oder latente Hypothyreose

- Iatrogen (postoperativ)
- Autoimmunthyreoiditis Hashimoto

Therapie: Thyroxin
kein Jodid
ev.Selen

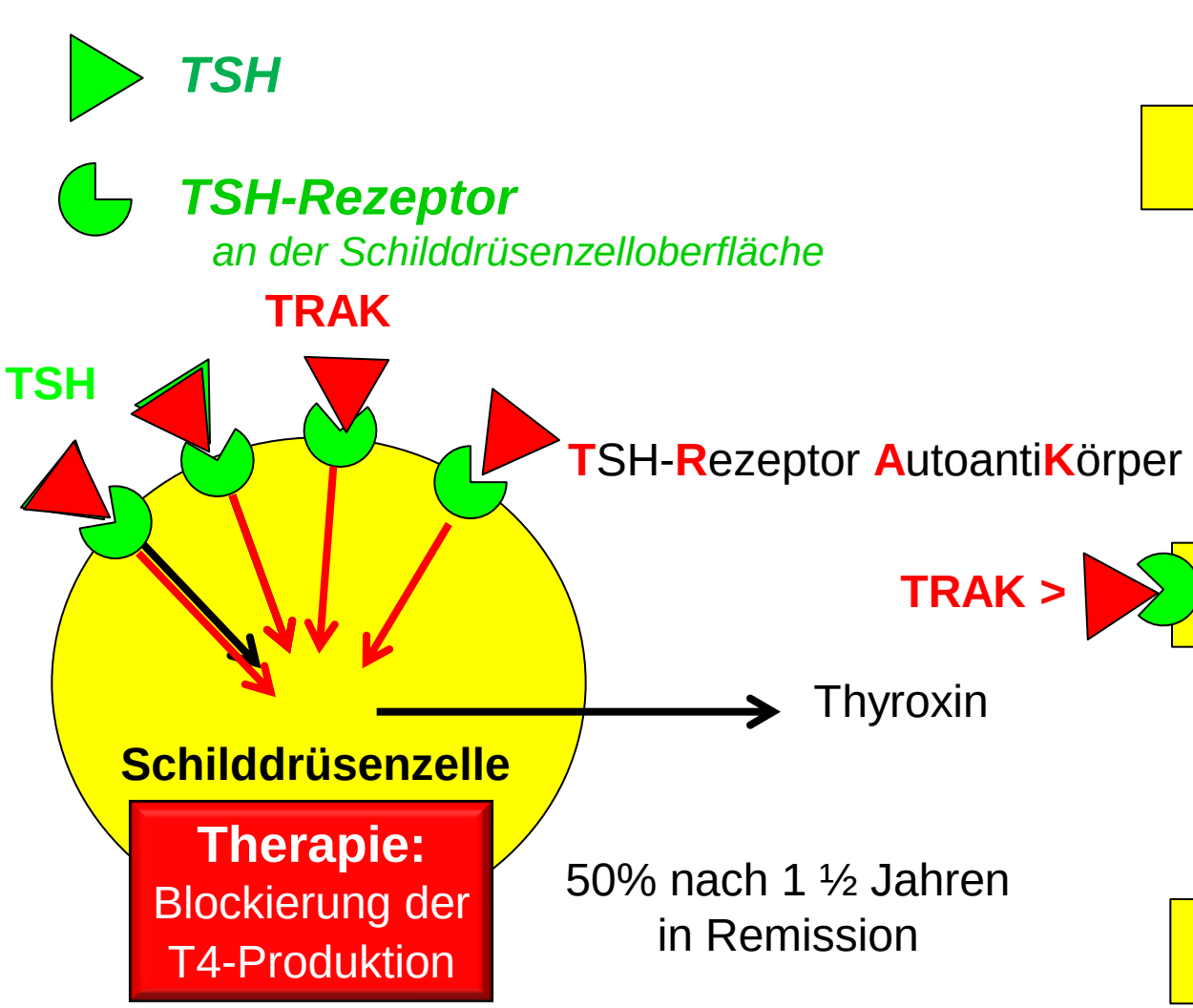
Autoimmunthyreopathie (Echoarmut)
Bei Euthyreose (TSH <2,5 mU/l) keine Therapie,
Bei nachweisbaren TPO-AK Selen

Befundverlauf bei Autoimmunthyreoidits Hashimoto

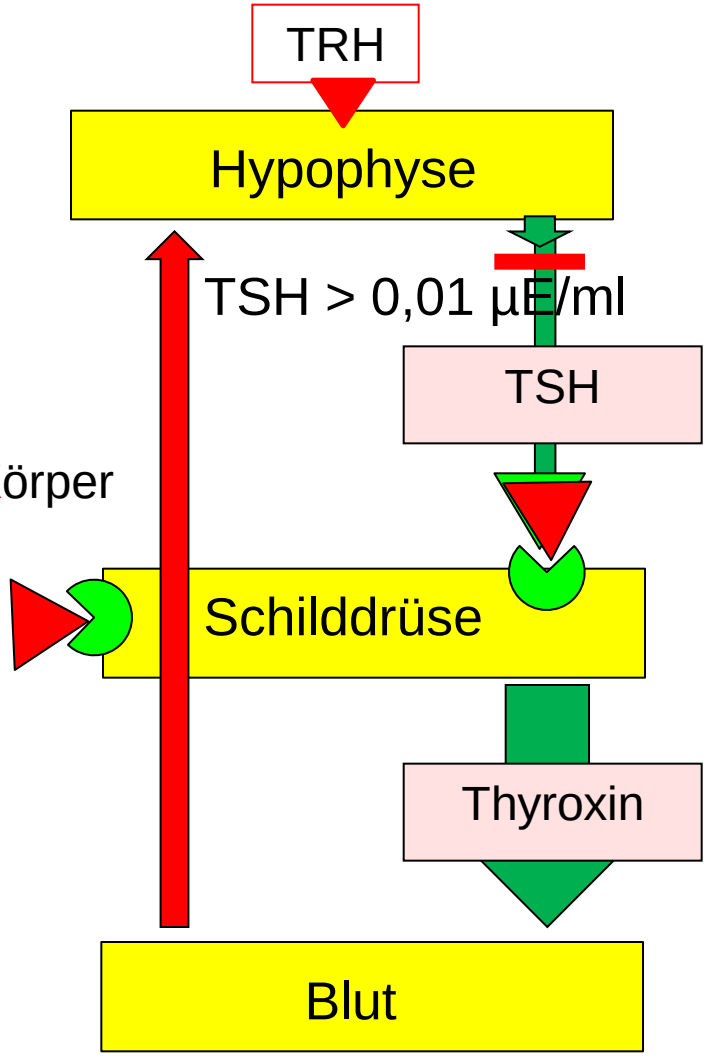


modifiziert nach: **Demers LM u. Spencer CA (2003) Thyroid 13: 1-126**

Autoimmunhyperthyreose (Mb.Basedow) - Pathogenese



50% nach 1 ½ Jahren
in Remission



TSH > 0,01 µE/ml, fT4 erhöht: **Manifeste Hyperthyreose**

die wichtigsten Schilddrüsenerkrankungen

manifeste oder latente Hyperthyreose
Autoimmunhyperthyreose (Mb.Basedow)

oft sehr rasches Auftreten, Tremor,
Schlafstörungen, Nervosität, Wärmeintoleranz (Schwitzen)
Gewichtsabnahme (selten Zunahme), Untergewicht
keine Krankheitseinsicht, psychische Alteration,
anamnestisch Streßsituationen

Hinweise bei Schuluntersuchung sind:

Struma („Schwirren“)
Tachycardie, warme, feuchte Haut, feinschlägiger Fingertremor
Anamnese: Gewichtsverlust trotz Heißhunger, famil. Belastung,
rezente Jodexposition, Stress

Endokrine Orbitopathie (ca.30%)

Echoarmut, Duchblutungsvermehrung im Ultraschall, TRAK

endokrine Orbitopathie (ca. 30% bei Mb.Basedow)

TRAK → Augenmuskeln

Risikofaktoren: weibl.Geschlecht, **Rauchen !**

Hinweise für endokrine Orbitopathie:

Glanzauge, weite Lidspalte,
„geschreckter“ Gesichtsausdruck,
Augenbrennen, Tränenfluß,Bindehautentzündung

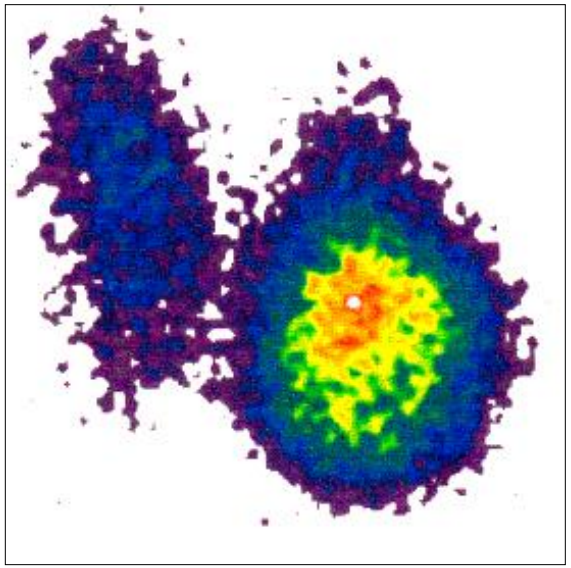
Endokrine Orbitopathie Hinweis-Zeichen

Bild wegen Urheberrecht aus PDF entfernt

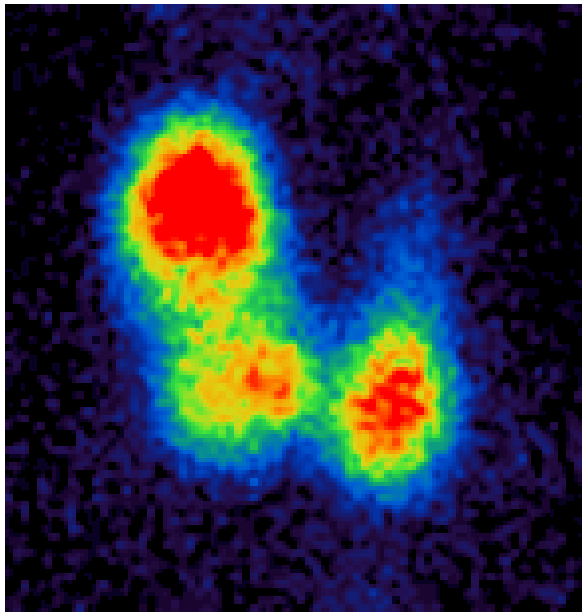
Stellwag‘sches Zeichen	seltener Lidschlag Conjunktivitis am Morgen
Graefe‘sches Zeichen	Oberlidretraktion beim Blick nach unten
Dalrymple‘sches Zeichen	Sklera neben der Hornhaut sichtbar
Möbius‘sches Zeichen	Konvergenzschwäche bei Näherung des Zeigefingers
Kocher‘sches Zeichen	Oberlidretraktion beim Fixieren

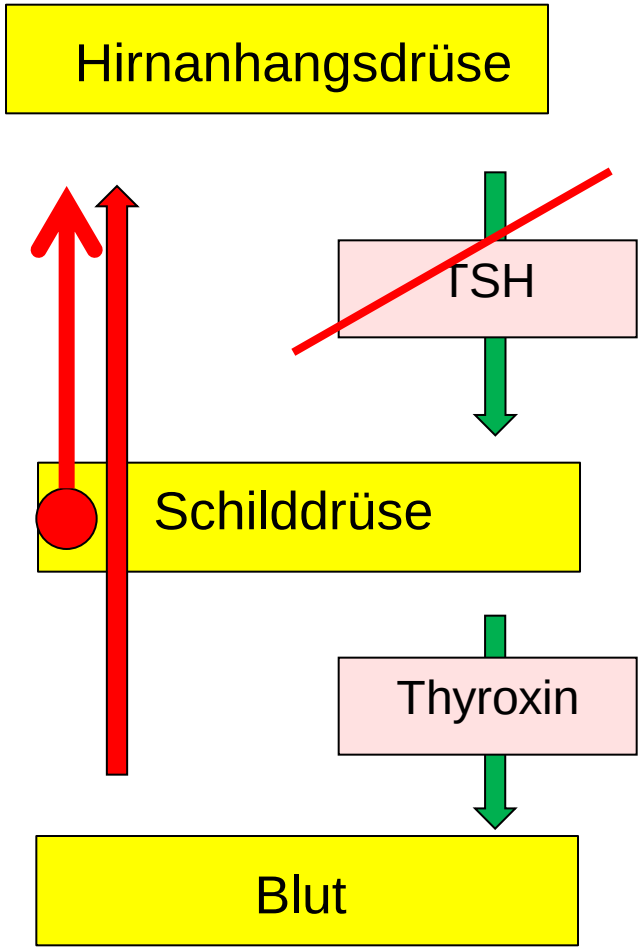
Funktionelle Autonomie

Toxisches Adenom

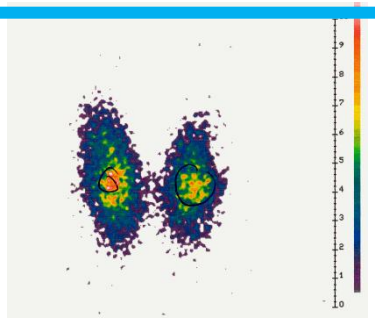


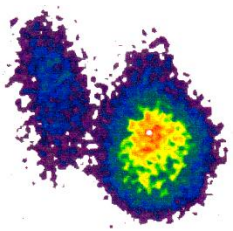
Multifokal funktionelle Autonomie (mfA)

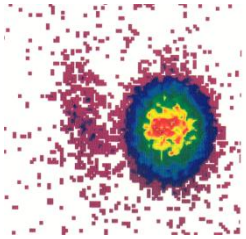


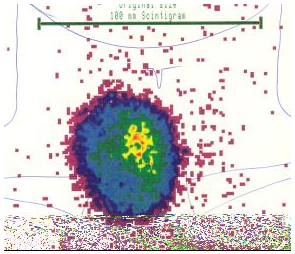


kompensiert funktionelle Autonomie dekompensiert









TSH Grenzbereich

0,3 bis <0,01 mU/l

fT4,fT3 obere Normgrenze

TSH

TSH normal

Jahre

Cave Kaliumjodid 65 mg !!

Univ.-Doz.Dr.Wolfgang Zechmann, 2014

Schilddrüsenkarzinome

Im Kindes- und Jugendalter sehr selten

Papilläres Schilddrüsenkarzinom (>90%)

biologisch zu > 90% sehr gutartig
im Stadium pT1a (kleiner 10 mm) → keine Radiojodtherapie
keine Nachresektion

oft Zufallsbefund bei Sonographie
→ Verlaufskontrolle

Malignitätskriterien im Ultraschall
ultraschallgezielte Feinnadelpunktion (ab 10 mm)

Selten: Follikuläres Karzinom
Medulläres Schilddrüsenkarzinom
spontan
genetisch (MEN)

Auch kleine Knoten sollten genau abgeklärt werden!

Wann besteht der Verdacht auf eine Schilddrüsenerkrankung ?

warum und wie Kaliumjodidprophylaxe ?

Siehe auch Hompage der Österr.Schilddrüsengesellschaft

ÖSTERREICHISCHE SCHILDDRÜSENGESELLSCHAFT
AUSTRIAN THYROID ASSOCIATION

www.osdg.at

Tschernobyl
Fukushima

Kaliumjodidprophylaxe

Kaliumjodiprophlaxe bei nuklearen Zwischenfällen

10 X

Reaktorunfälle mit Freisetzung großer Radionuklidmengen

Bild wegen Urheberrecht aus PDF entfernt

5300 10E15 Becquerel
hoch belastet
30.000 km2

520 10E15 Becquerel
hoch belastet
2.000 km2

Bild wegen Urheberrecht aus PDF entfernt

Tschernobyl (26.4.86):

Unverantwortliches Experiment:

Stromausfall sollte simuliert werden.
Reaktorleistung wurde reduziert,
Sicherheitsgrenze ignoriert,
alle Sicherheitsmaßnahmen abgeschaltet.
Versagen der „Notbremse“ führt zur nuklearen Explosion d. Reaktors im Vollbetriebsmodus,
Sprengkraft wie 200 Tonnen TNT.
Kernschmelze, Graphitbrand:
Enorme Freisetzung der größten Radionuklidmenge in die Umwelt und große Höhe im ersten Augenblick

Fukushima (11.3.2011):

Erdbeben:

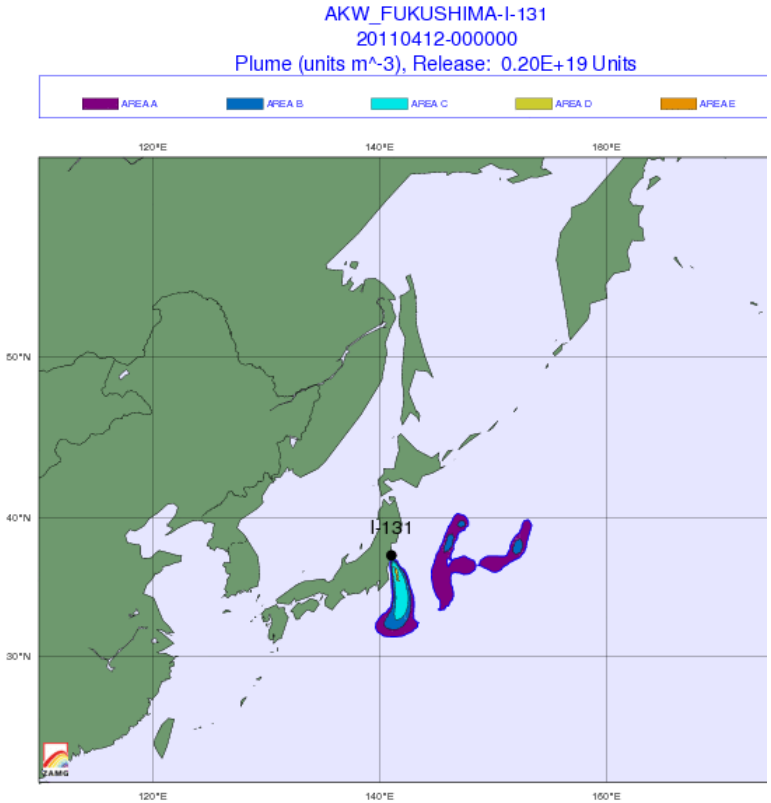
Reaktoren automatisch heruntergefahren
Die Leistung sinkt nicht auf Null.
Nachzerfallswärme muß abgeführt werden.

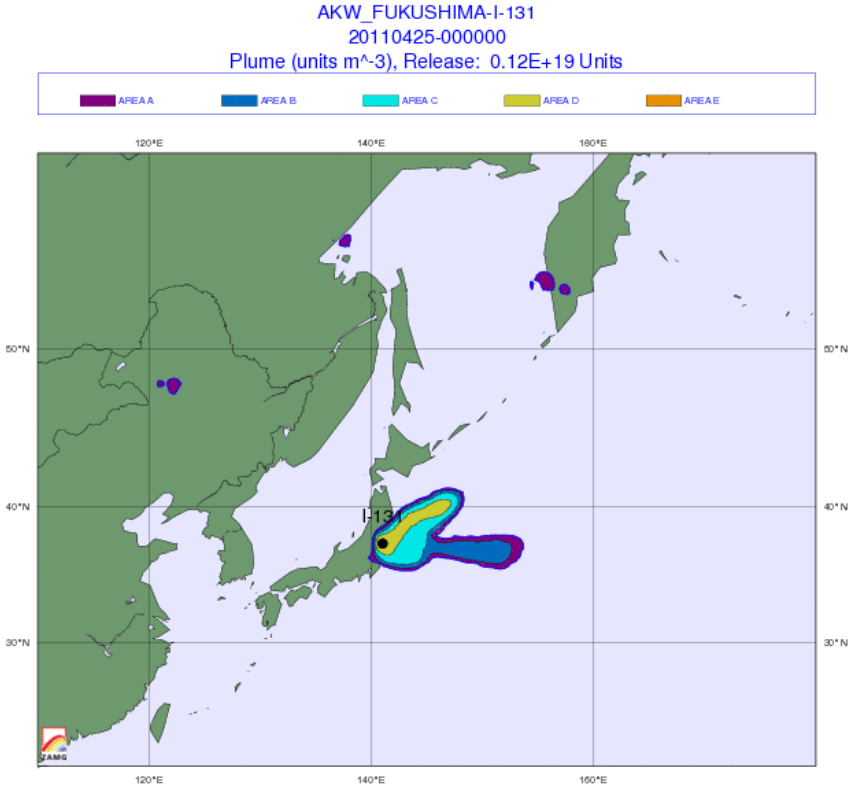
Tsunami:

Dieselgeneratoren wurden überflutet.
Notkühlsystem konnte nicht starten.
Reaktoren überhitzen, Wasserstoff wird freigesetzt→ zusammen mit Spaltprodukten zur Druckentlastung ins Reaktorgebäude abgelassen → Explosionen →
stoßweise Freisetzung der Radionuklide in die Umwelt

Situation in Fukushima

- 28.3.2011: teilweise Kernschmelze von japanischer Regierung bekanntgegeben
- Öffnungen in den Dächern des Reaktorgebäudes um Wasserstoffexplosionen zu vermeiden
- 15.3. und 23.3.2011 400 bzw. 500 mSv pro Stunde auf dem Anlagengelände





Wolfgang Buchinger, Tiroler Ärztetage, Hall, 2013

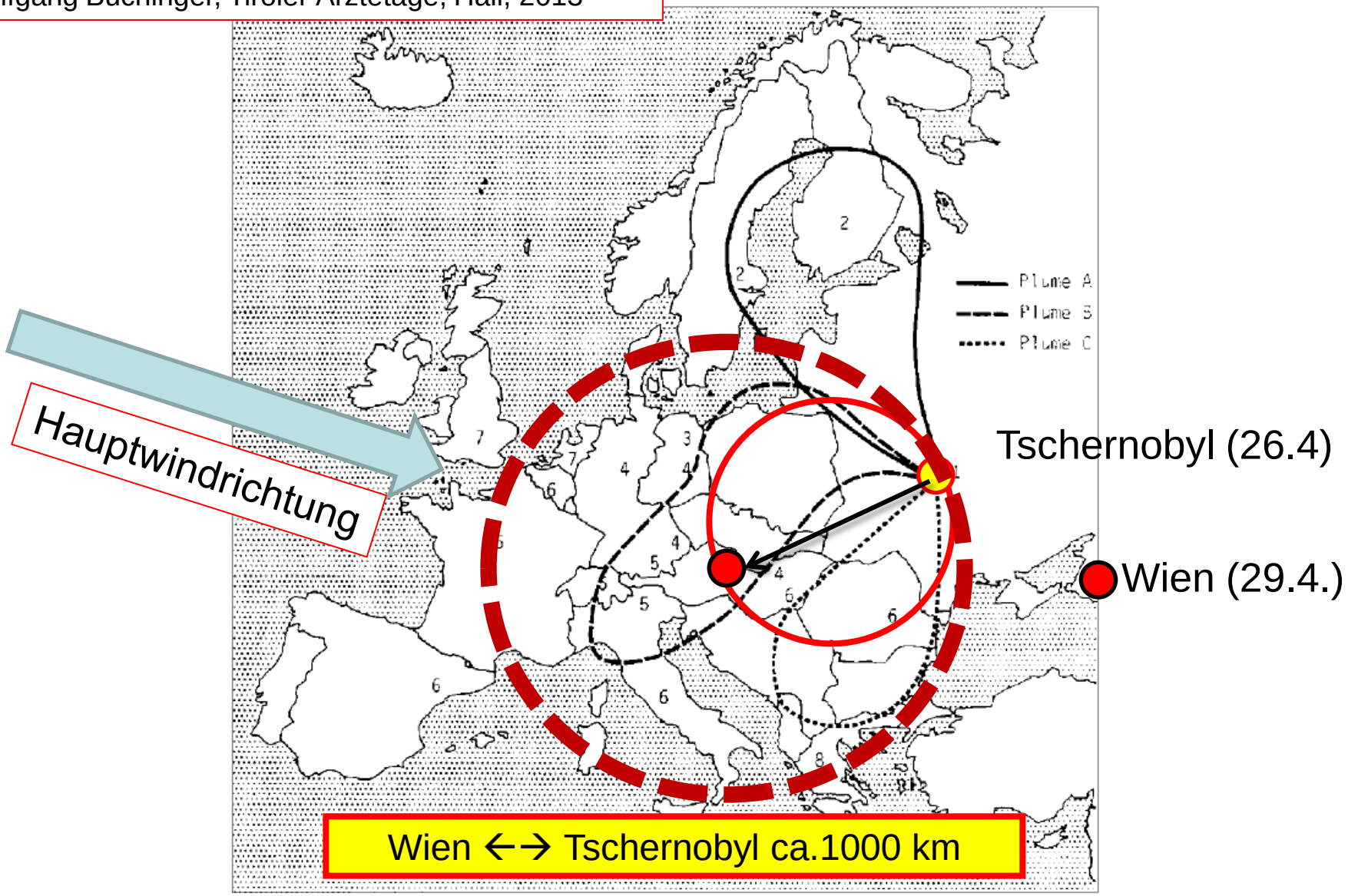


Figure III. Descriptive plume behaviour and reported initial arrival times of detectable activity in air.
Plumes A, B, and C correspond to air mass movements originating from Chernobyl on 26 April, 27-28 April, and 29-30 April, respectively. The numbers 1 to 8 indicate initial arrival times:
1 (26 April), 2 (27 April), 3 (28 April),
4 (29 April), 5 (30 April), 6 (1 May), 7 (2 May), 8 (3 May).

Reaktorunfall, radioaktives Jod, Schilddrüse

In einem Kernkraftwerkes entsteht bei der Kernspaltung neben anderen radioaktiven und nichtradioaktiven Stoffen auch radioaktives Jod und Cäsium (Aerosol, flüchtig!)

131 J: Halbwertszeit 8,04 Tage (ca. 10 Wochen ein Problem)

137 Cs: Halbwertszeit 30 Jahre

Bei Unfall: Freisetzung von radioaktivem Jod (und Cäsium)

Radioaktives Jod reagiert chemisch gleich wie 127 J.

Es wird daher wie natürliches Jod vom Körper aufgenommen und in der Schilddrüse eingelagert

Die vom radioaktiven Jod ausgehende Strahlung erhöht die Wahrscheinlichkeit für Schilddrüsenkrebs, besonders bei Kindern (vor dem 5.LJ) und Jugendlichen

http://de.wikipedia.org/wiki/Katastrophe_von_Tschernobyl

Schutz vor radioaktivem Fallout

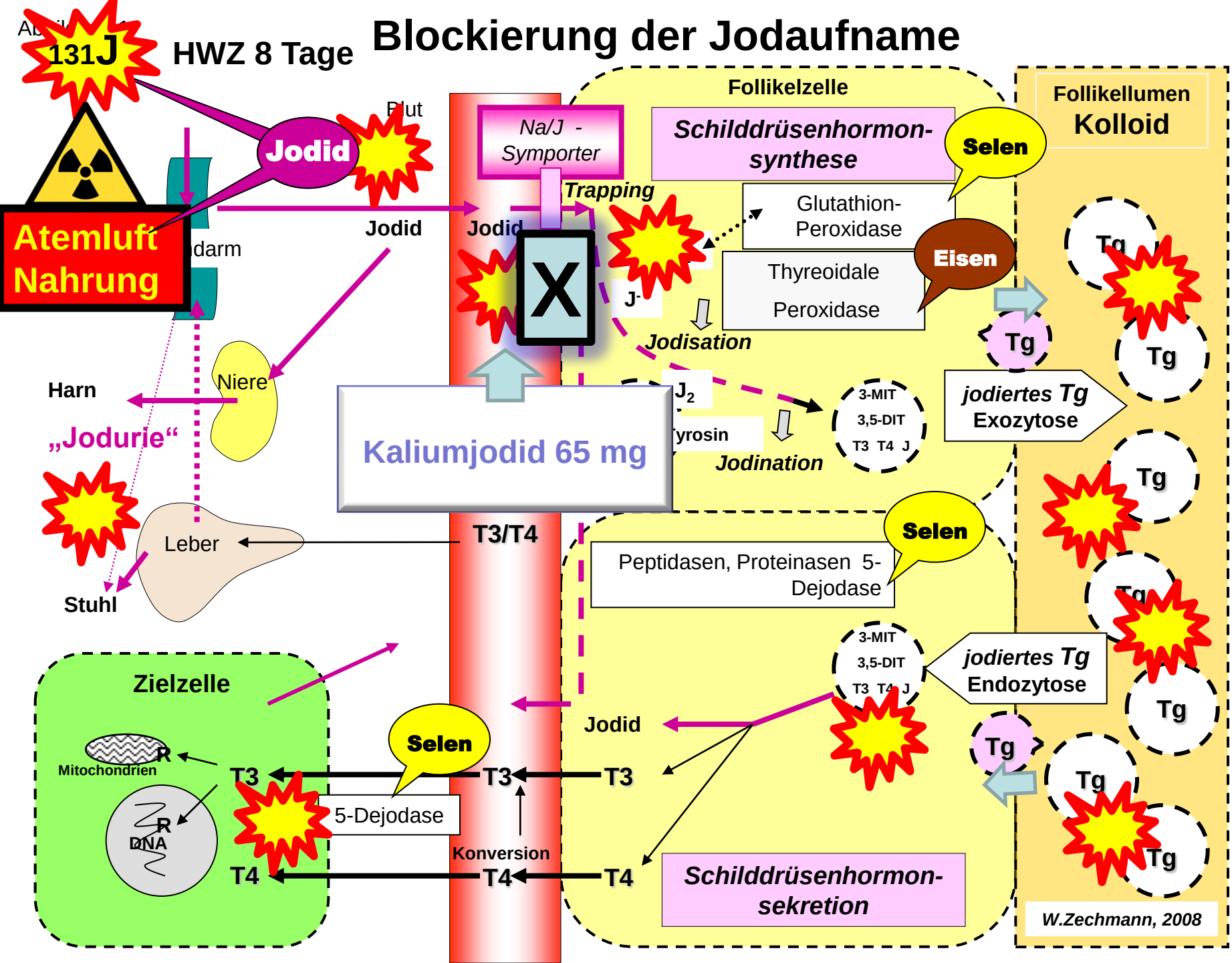
Allgemeine Maßnahmen

- Schutz vor Inhalation
  Luftfilterung, Aufenthalt in geschlossenen Räumen
  Fenster schließen und gegebenenfalls abdichten
  Lüftung abstellen
- Verzehr von kontaminierter Nahrung meiden

Jod

- wird nahezu vollständig in die Schilddrüse aufgenommen
- nach Einbau in das Thyroxinmolekül biologische HWZ 60-100 Tage
- Strahlenwirkung von radioaktivem Jod direkt proportional zur Aufnahme (mit Nahrung und Atemluft)

Blockierung der Jodaufname



Struma maligna in unmittelbarer Nachbarschaft von Tschernobyl

Eine große Menge von radioaktivem Iod wurde durch den Unfall freigesetzt. Dennoch war die Schilddrüsen-Strahlendosis, welche die allgemeine Bevölkerung erlitt, relativ gering; bei kleinen Kindern etwa 2 Gy in der Nähe der Anlage und 2,2 Gy in den am stärksten kontaminierten Gebieten (Gomel in Weißrussland).
Die **Zunahme von Schilddrüsenkrebs** wurde erstmals schon wenige Jahre nach der Katastrophe beobachtet, am deutlichsten bei Personen, die zum **Zeitpunkt des Unglücks unter fünf Jahre alt waren**. Bei Kindern, die nach dem 1. Dezember 1987 geboren wurden – also, nachdem das radioaktive Iod praktisch vollständig zerfallen war – lässt sich keine Zunahme beobachten.[33]

Wann besteht der Verdacht auf eine Schilddrüsenerkrankung ?

Kaliumjodidprophylaxe

BUNDESGESETZBLATT
FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 2007	Ausgegeben am 26. Juni 2007	Teil II

145. Verordnung: Interventionsverordnung – IntV
[CELEX-Nr.: 31989L0618, 31996L0029]

Vorgehen bei radiologischer Notstandssituation

BUNDESGESETZBLATT
FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 2007 | Ausgegeben am 26. Juni 2007 | Teil II

145. Verordnung: Interventionsverordnung – IntV
[CELEX-Nr.: 31989L0618, 31996L0029]

Kaliumjodidprophylaxe

Vorwarnphase: → **Vorbereitung**

Die Vorwarnphase beginnt mit dem Eintreten oder Bekanntwerden einer radiologischen Notstandssituation und endet, sobald die radioaktive Kontaminierung des betrachteten Gebietes beginnt.

Kontaminierungsphase: → **Durchführung (KJ-Einnahme)**

Die Kontaminierungsphase umfasst den Zeitraum der Ausbreitungs- und Ablagerungsvorgänge der radioaktiven Stoffe im betrachteten Gebiet.

Zwischenphase:

Die Zwischenphase beginnt mit dem Ende der Kontaminierungsphase und dauert an, bis die radiologische Situation im Wesentlichen erfasst ist und Sofortmaßnahmen nicht mehr erforderlich sind.

Spätphase:

Die Spätphase folgt auf die Zwischenphase und dauert bis zur Wiederherstellung von normalen Lebensbedingungen in dem betrachteten Gebiet an.

1. Vorwarnphase: Maßnahmen

- Regelmäßige Information der Bevölkerung
- Betrieb automatischer Messnetze im Intensivmodus
- Aufenthalt in Gebäuden
  - Aufenthalt in schützenden Räumlichkeiten oder Kellern
  - Schließen von Fenstern und Türen
  - Abdichten von Fenstern und Undichtheiten
  - Abschalten von Klimaanlagen
- **Vorbereitung der Iodblockade**
- Evakuierung (rasche organisierte Räumung eines Gebietes)
- Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft und Nutztierhaltung
  - unverzügliche Ernte von vermarktungsfähigen Produkten
  - Abdecken von Anbauflächen mit Folien
  - Schließen von Gewächshäusern
  - Verbringen von Nutztieren in Stallungen
  - Schließen von Stallungen
  - Schutz offenlagernder Futtermittel
- Maßnahmen im Bereich der Inverkehrbringung von Nahrungsmitteln

2. Kontaminierungsphase: Maßnahmen

- Regelmäßige Information der Bevölkerung
- verstärktes Mess- und Probenabnahmeprogramm
- Aufenthalt in Gebäuden
- **Iodblockade durch Einnahme von Kaliumiodidtabletten**
- Evakuierung nur in Ausnahmefällen sinnvoll
- Empfehlung zum Konsumverlust kontaminierter Nahrungsmittel (Freilandgemüse)
- Zugangsbeschränkungen, Sperren von Gebieten, Verkehrsbeschränkungen
- Aufenthaltsbeschränkungen im Freien und Beschränkung von Arbeiten im Freien
- Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung
- Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen

! nur nach Aufforderung durch die Behörden einnehmen !

Einnahmezeitpunkt der KJ-Tablette(n)

Der richtige Zeitpunkt der Einnahme

Die Schilddrüse nimmt im ständigen Wechsel Jod auf und baut es wieder ab, das heißt, das Jod in der Schilddrüse wird ständig ausgetauscht. Deshalb ist der **richtige Zeitpunkt der Einnahme** der Jodtabletten die Grundvoraussetzung dafür, dass die Jodblockade funktioniert. Nimmt man die Jodtabletten zu spät ein, dann kann radioaktives Jod zuvor von der Schilddrüse aufgenommen werden. Nimmt man die Jodtabletten zu früh ein, dann ist das zugeführte nicht-radioaktive Jod schon wieder ganz oder teilweise abgebaut. In beiden Fällen wirkt die Jodblockade dann entweder gar nicht oder nur vermindert.

Der richtige Zeitpunkt der Einnahme sorgt dafür, dass das über die Jodtabletten zugeführte nicht-radioaktive Jod schon oder noch so zahlreich vorhanden ist, dass kein radioaktives Jod in der Schilddrüse eingelagert werden kann.

Die Einnahme der Jod-Tabletten muss kurz vor oder ganz kurz nach dem Einatmen radioaktiver Stoffe erfolgen um effektiv zu sein !!

Aufforderung der Behörden abwarten !!

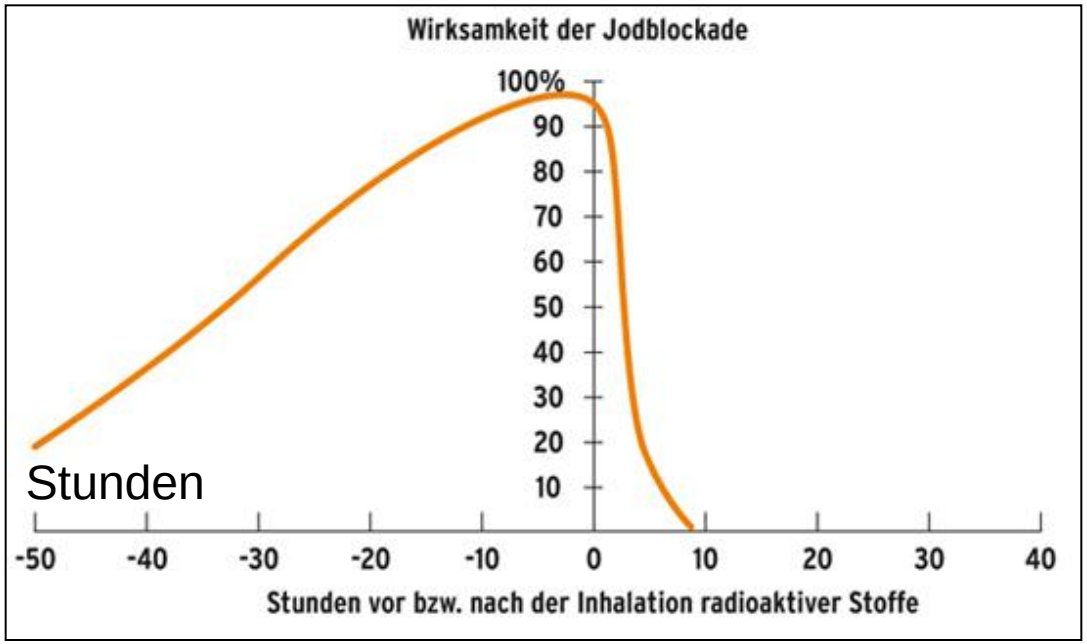


Diagramm von: **http://www.jodblockade.de/jodtabletten/einnahmezeitpunkt/**

Kaliumjodid-65 mg Tabletten - Gebrauchsinformation

Nur zur Anwendung bei radioaktiver Verstrahlung im Katastrophenfall.

Einnahme nur nach ausdrücklicher Aufforderung durch die Gesundheitsbehörde.

Kaliumjodid G.L. 65 mg-Tabletten

Zusammensetzung: 1 Tablette enthält 65 mg Kaliumjodid, das entspricht 50 mg Jod.

Hilfsstoffe: Maisstärke, Milchzucker, Mikrokristalline Zellulose, Eudragit E 100, Magnesiumstearat.

Arzneiform und Packungsgrößen: 1 Packung enthält 10 Tabletten.

Kaliumjodid G.L.65 mg - Verfügbarkeit

> in Schulen und Kindergärten ist ein Depot vorhanden

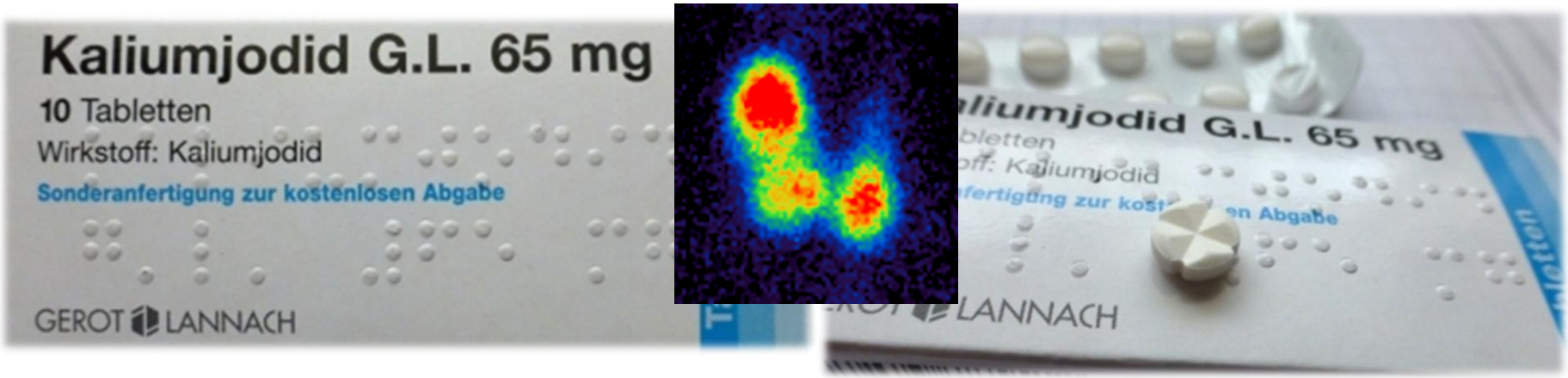
> Eltern müssen ein Einverständnisformular unterschreiben

> kostenlose Abgabe in Apotheken an Privatpersonen

man braucht nur maximal 2 Tabletten pro Erwachsenem
max. 4 (2 x 2) bei Schwangeren

Einnahme einer größeren Menge nicht sinnvoll, ev. sogar gefährlich

Erwachsene über 40 Jahren nicht generell empfohlen



Kaliumjodid G.L.65 mg – Dosisvergleich

Therapie bei Jodmangel: 0,1 – 0,2 mg Jodid
(0,0001- 0,0002 g)

→ **50 mg Jod 2Tbl.** (0,1 g)

CT: (30g)

Kontrastmittel bei CT: zB. 370 mg Jod / ml,
1,5 ml / kg Körpergewicht: 50 kg: ~ <u>30g Jod !</u>

Dosierung der Kaliumjodid G.L.65 mg

Dosierung der Kaliumiodid-Tabletten 1 Tablette zu 65 mg KI entsprechend 50 mg Iodid	
Schwangere und Stillende	2 Tabletten höchstens über 2 Tage
Kinder bis zu 1 Monat	1/4 Tablette einmalig
Kinder von 1 bis 36 Monaten	1/2 Tablette -"-
Kinder von 3 bis unter 13 Jahren	1 Tablette -"-
Jugendliche und Erwachsene von 13 bis unter 40 Jahren	2 Tabletten -"-
Erwachsene über 40 Jahren	nicht generell empfohlen

Nur nach Aufforderung durch die Behörden !!!!

Nur nach Aufforderung durch die Behörden !!!!

Nebenwirkungen, **Kontraindikationen**: Kaliumjodid G.L.65 mg

- Bekannte Überempfindlichkeit gegen Jod, wie z.B. Jododerma tuberosum
  (dunkelrote, runde, schwammig weiche Hautveränderungen mit geschwürartiger,verkrusteter Oberfläche)

- Frühere oder derzeitige Erkrankung der Schilddrüse
  (z.B. Überfunktion der Schilddrüse, funktionelle Autonomie)
  Hashimoto, Z.n.Op, wenn T4 genommen wird → kein Problem

- Dermatitis herpetiformis Duhring

- Bekannte Überempfindlichkeit gegen einen Bestandteile des Präparates

Nebenwirkungen, Kontraindikationen: Kaliumjodid G.L.65 mg

Reizung der Magenschleimhaut, nicht auf nüchternen Magen einnehmen

Sehr selten (weniger als 1 von 10.000 Personen):
> Jodbedingte Schilddrüsenüberfunktionszeichen
> Dermatitis herpetiformis Duhring → lebensbedrohende Komplikationen möglich

Selten (weniger als 1 von 10.000, mehr als 1 von 1000):
> Gefäßentzündungen (zB. Periarteritis nodosa)
> Nicht bekannte Jodallergie erstmals auftretend:
Exanthem, Hautrötung, Jucken, Brennen in den Augen, Schnupfen

Alternativ bei Jod-KI:

Na-Perchlorat (Irenat-Tropfen)
3 x 30 gtt. tgl. ab Vorwarnphase bis 10 Wochen nach Beginn der Phase 2, ev. dazu 50µgT4

Kaliumiodidgabe in Polen nach dem Reaktorunfall

Wirksamkeit

- im Schnitt Reduktion der Strahlenbelastung von 68,4 mSv auf ca. 11,5 mSV / a
- maximale Belastung von 205 mSv auf ca. 35 mSv / a

Nebenwirkungen

- **thyreoidal**
  - bei 2521 untersuchten Patienten keine erhöhte Hyperthyreoseinzidenz
  - 1985-1987 keine Unterschiede bei connatalen Hypothyreose
  - bei 0,37% der Neugeborenen kurzfristiger TSH-Anstieg und FT4-Abfall
- **extrathyreoidal**
  - 0,35 % der Kinder und 0,2 % der Erwachsenen
  - Erbrechen, Magenschmerzen, Diarrhoe
  - Kopfschmerzen
  - Dyspnoe
  - Exanthem

Effektivität der Jodblockade:

Nach Tschernobyl durchgeführte Jodblockade in Polen:

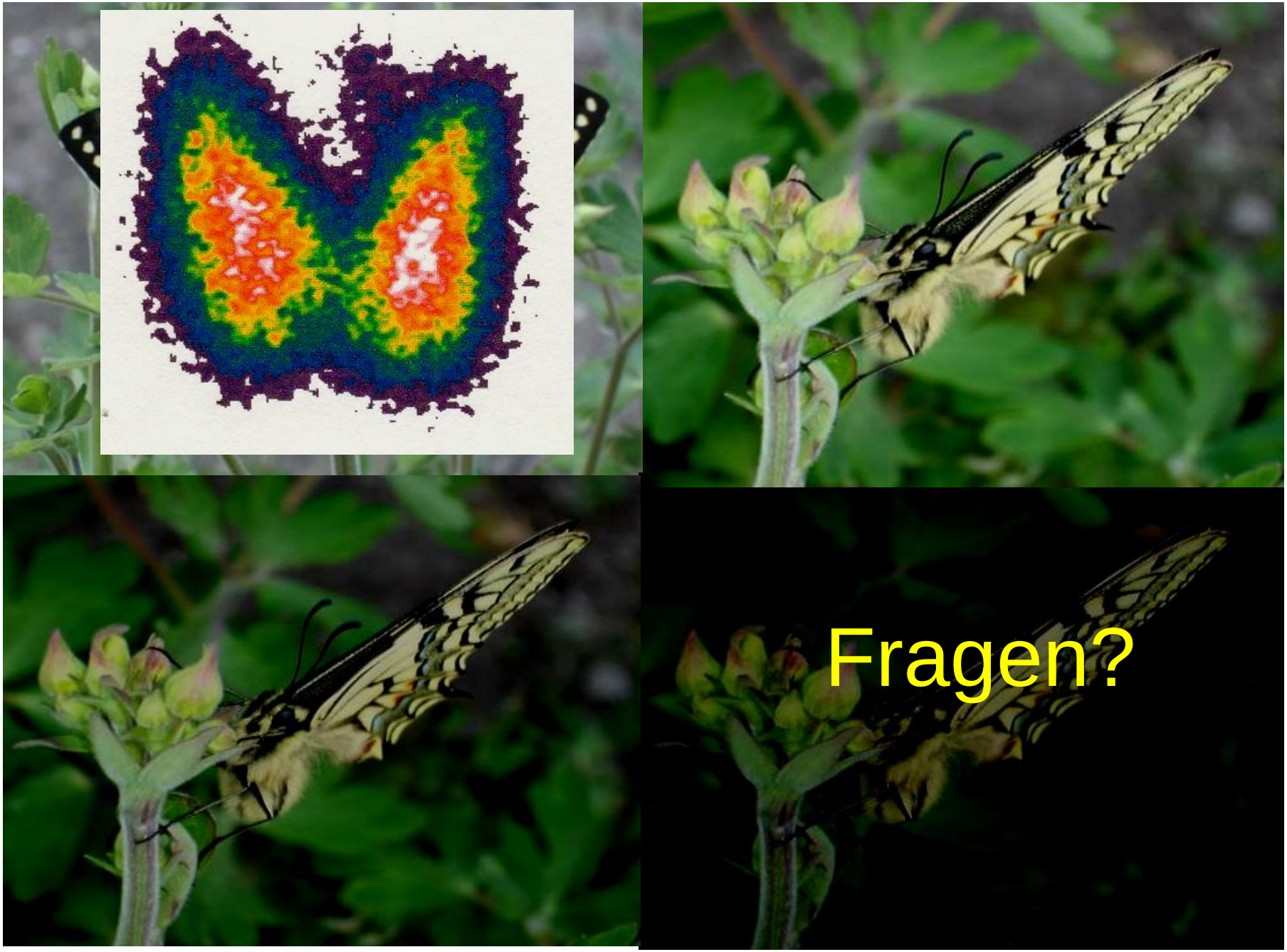
Der Reaktorunfall von Tschernobyl war der einzige Unfall in einem Kernkraftwerk, der eine Jodblockade zum Schutz der Bevölkerung erforderte. In Polen, dessen Bevölkerung damals vom Durchzug der radioaktiven Wolke besonders betroffen war, wurde beschlossen, nicht-radioaktives Jod - insbesondere an Kinder - zu verteilen. 10,5 Millionen Kinder und 7 Millionen Erwachsene wurden mit Jod behandelt.
Die positive Wirkung der Jodblockade wurde durch Nachuntersuchungen bestätigt. Bei den behandelten Personen gab es
keinen Anstieg der Schilddrüsenkrebshäufigkeit.

In Weißrussland hingegen - wo keine Jodblockade durchgeführt wurde - ist nach der Tschernobyl-Katastrophe der Schilddrüsenkrebs bei Kindern, der sonst extrem selten vorkommt, leider hundertmal häufiger aufgetreten.

aus www.jodblockade.de

3./ 4. Zwischen- und Spätphase: Maßnahmen

- Überprüfung der Interventionsmaßnahmen
- Regelmäßige Information der Bevölkerung
- verstärktes Probenabnahmeprogramm
- Zugangsbeschränkungen
- Evakuierung
- temporäre Umsiedelung
- langfristige Umsiedelung
- Vermeidung bzw. Einschränkung von schwerer körperlicher Arbeit und Sport im Freien in hoch kontaminierten Gebieten
- Beschränkung des Aufenthalts in bzw. bei kontaminierten Gewässern
- Wechsel von Anlage- und Fahrzeugfiltern
- Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft und Nutztierhaltung
- Maßnahmen im Bereich Nahrungsmittelerzeugung und –inverkehrbringung sowie Konsum von Nahrungsmitteln
- urbane Dekontaminationsmaßnahmen
- Maßnahmen bei der Entsorgung dekontaminerter Materialen
- Maßnahmen im Haushalt


Fragen?

Links zum Thema

Österreichische Schilddrüsengesellschaft:

www.osdg.at

Hier finden Sie auch diesen Vortrag als PDF-File unter „Aktuelles“ zum Download

Informationen zur Kaliumjodidtherapie beim Reaktorunfall:
www.jodblockade.de/jodtabletten/einnahmezeitpunkt

Der Reaktorunfall in Tschernobyl, Informationen:
http://de.wikipedia.org/wiki/Katastrophe_von_Tschernobyl

Gebrauchsinformation Kaliumjodid G.L.65 mg
http://www.apodirekt.at/Vitamine-%26-Mineralstoffe/Kaliumjodid-G-L-Tabletten-65-mg/p/10065382