



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum Mosel

Weinbau in Zeiten des Klimawandels

- Möglichkeiten und Herausforderungen -

Lea Jäger, DLR Mosel - Webinar (12.03.2018)



Schadhafte Trauben 2017



Essigfäule
[rot/rosa Farbe]



Sonnenbrand



Oidium
[weiß/grauer Belag]



Graufäule
[grau/weißlicher Pilz]



Penicillium
[grün/bläulicher Pilz]



Aspergillus
[schwarzer Pilz]

(Achim Rosch, DLR Mosel)



RheinlandPfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM MOSEL

Geht das auf das Konto
des Klimawandels?

Was ist eigentlich Klima??

Klingt nach
Wetter

- Temperatur, Wind, Niederschlag, Luftfeuchte...



(www.toonpool.com)

- Unterschied:
 - Bezug auf bestimmten Zeitpunkt / kurzen Zeitraum (Stunden – wenige Tage)

Wetterprognose Bernkastel-Kues

Datum	12.03.2018 Montag	13.03.2018 Dienstag	14.03.2018 Mittwoch	15.03.2018 Donnerstag
morgens				
tagsüber				
abends				
nachts				

(www.proplanta.de)

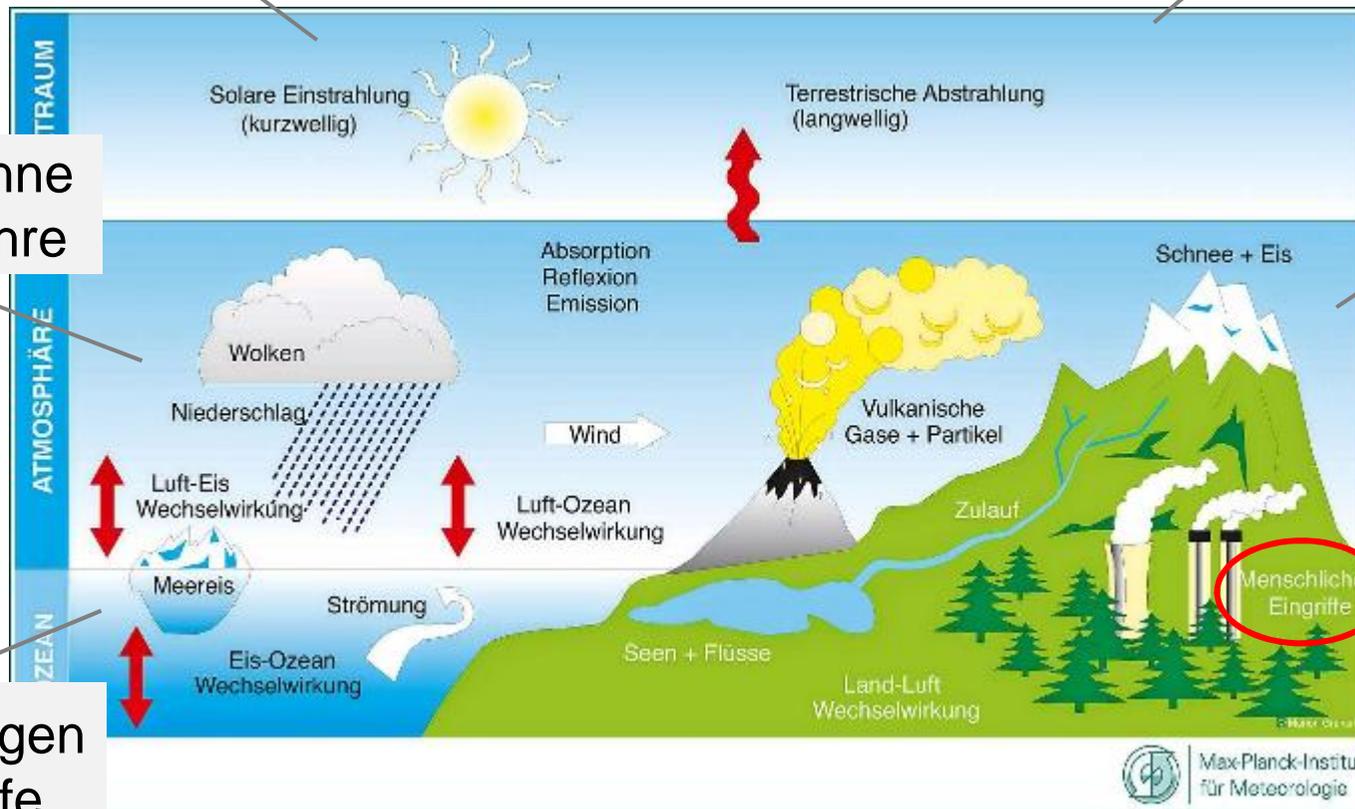
Was ist eigentlich Klima??

Zusammenfassung
Wettererscheinungen

Mittlerer Zustand
der Atmosphäre

In einem
Gebiet

Zeitspanne
30 Jahre



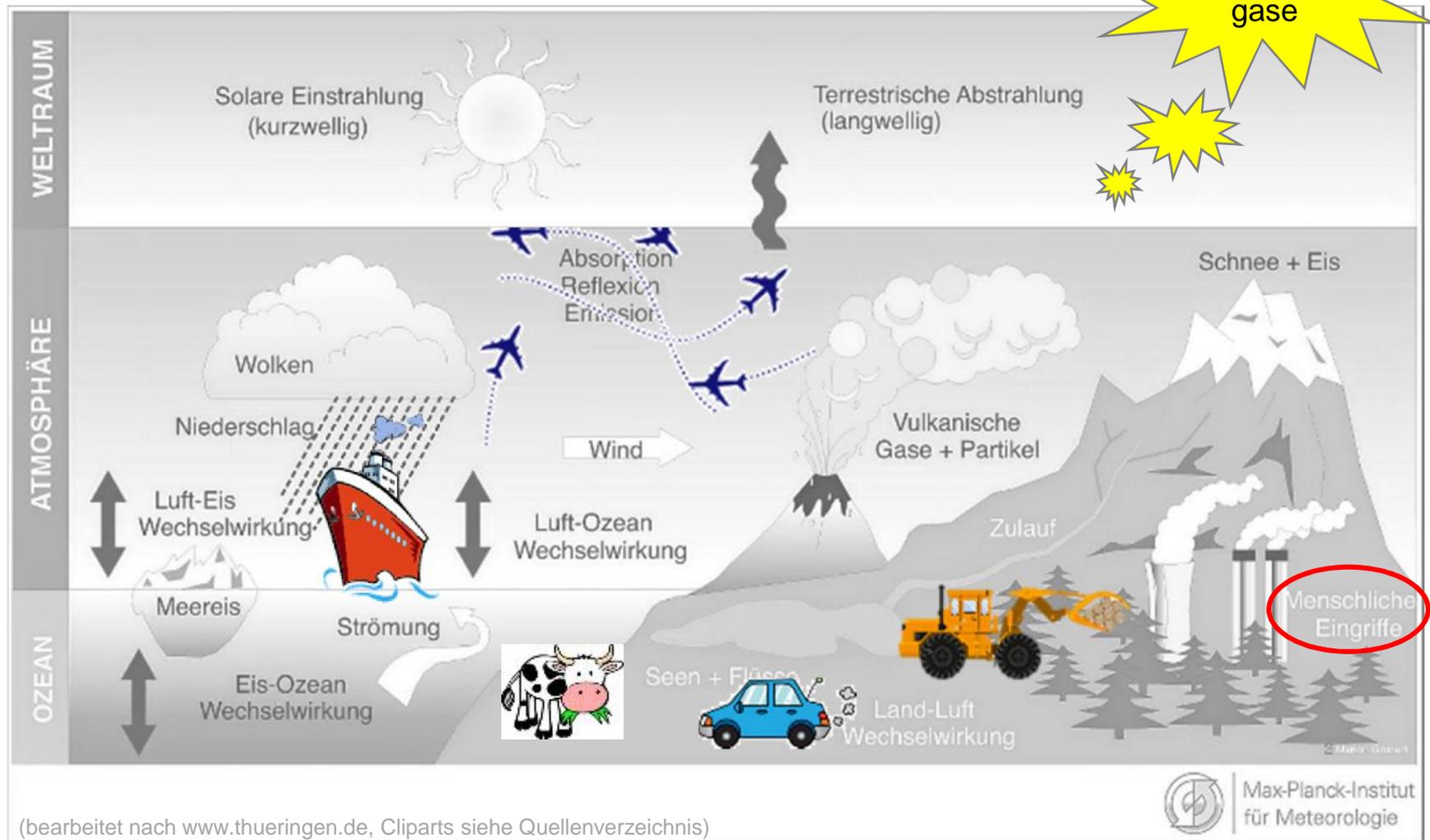
Änderungen
im Laufe
der Zeit

(www.thueringen.de)



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM MOSEL

Wie beeinflusst der Mensch das Klima?



(bearbeitet nach www.thuringen.de, Cliparts siehe Quellenverzeichnis)

Klimawandel

- Klima war noch nie konstant
 - Eiszeiten / Warmzeiten
- Aber:
Noch nie beeinflusste der Mensch durch seine Eingriffe so stark den Wandel des Klimas!
➤ Mensch als Klimafaktor!



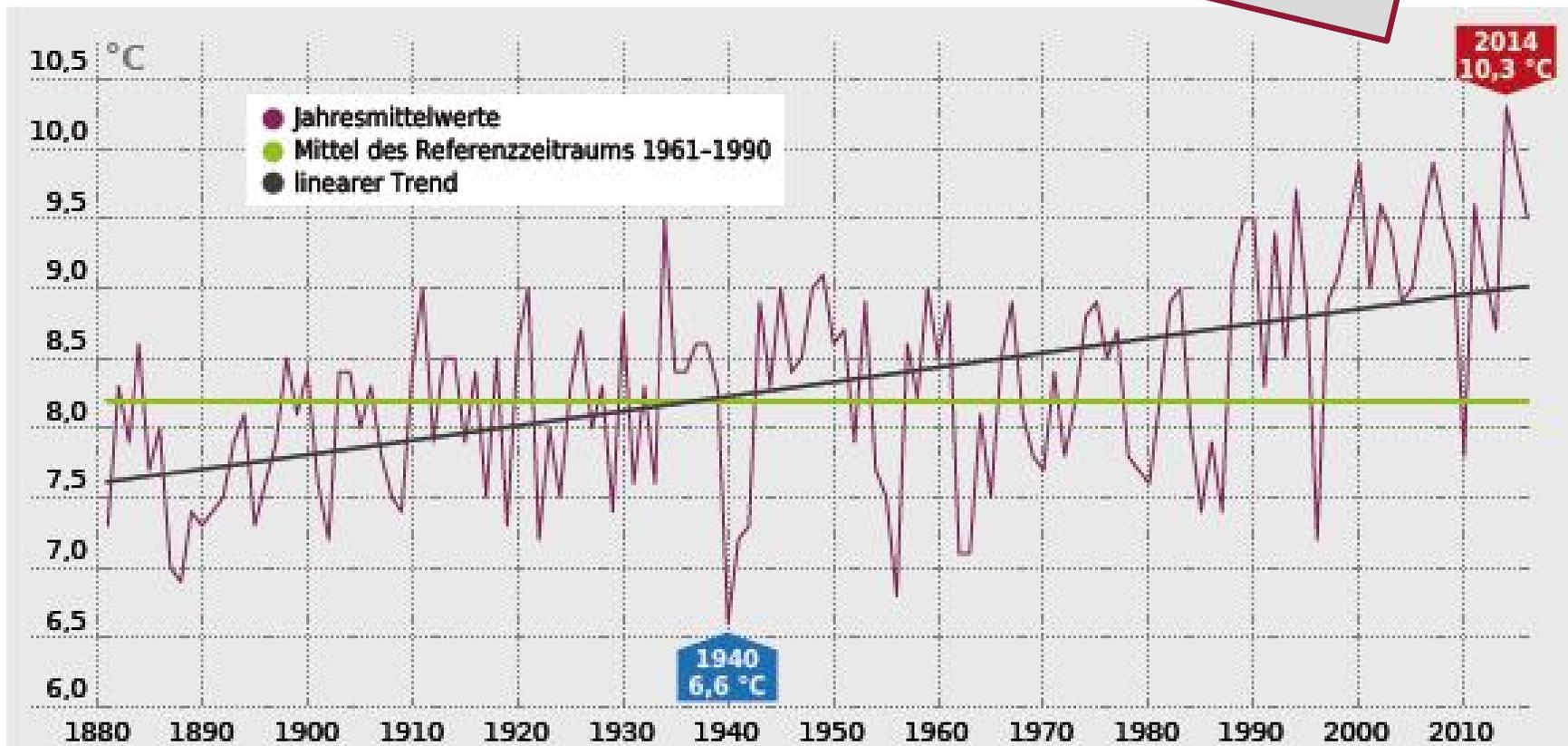
(© fotolia / mitifoto (Ausschnitt); www.spektrum.de)

Aspekte des Klimawandels in Deutschland

Temperatur

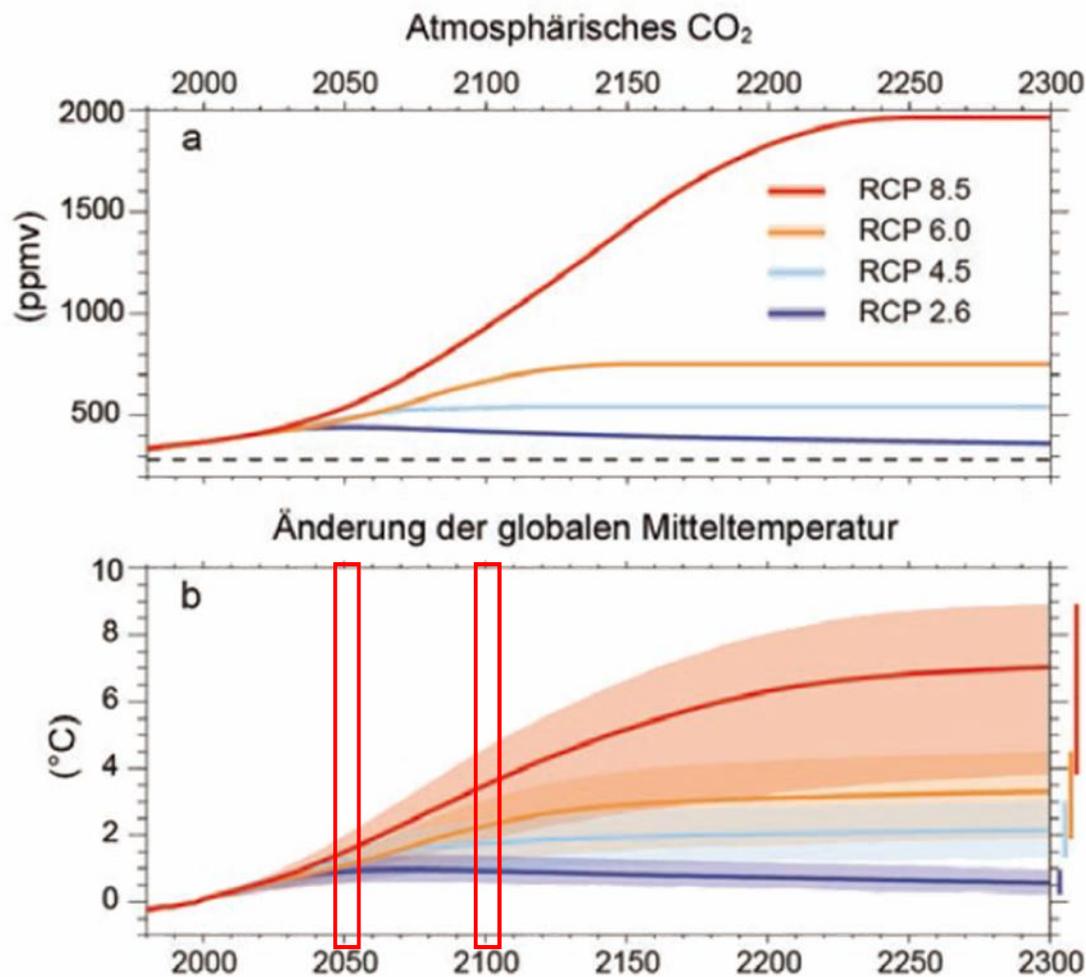
1881 - 2016: + 1,4° C im Jahresmittel

- Anstieg heißer Tage ($\geq 30^\circ \text{C}$)
- Abnahme Eistage ($< 0^\circ \text{C}$)



(DWD - Nationaler Klimareport 2017)

Temperatur – Was wäre wenn?



- bis 2050: +1,0 - 1,3 ° C
- bis 2100: +1,2 - 3,7 ° C
- Abnahme Kälte-Extreme
- Zunahme Hitze-Extreme

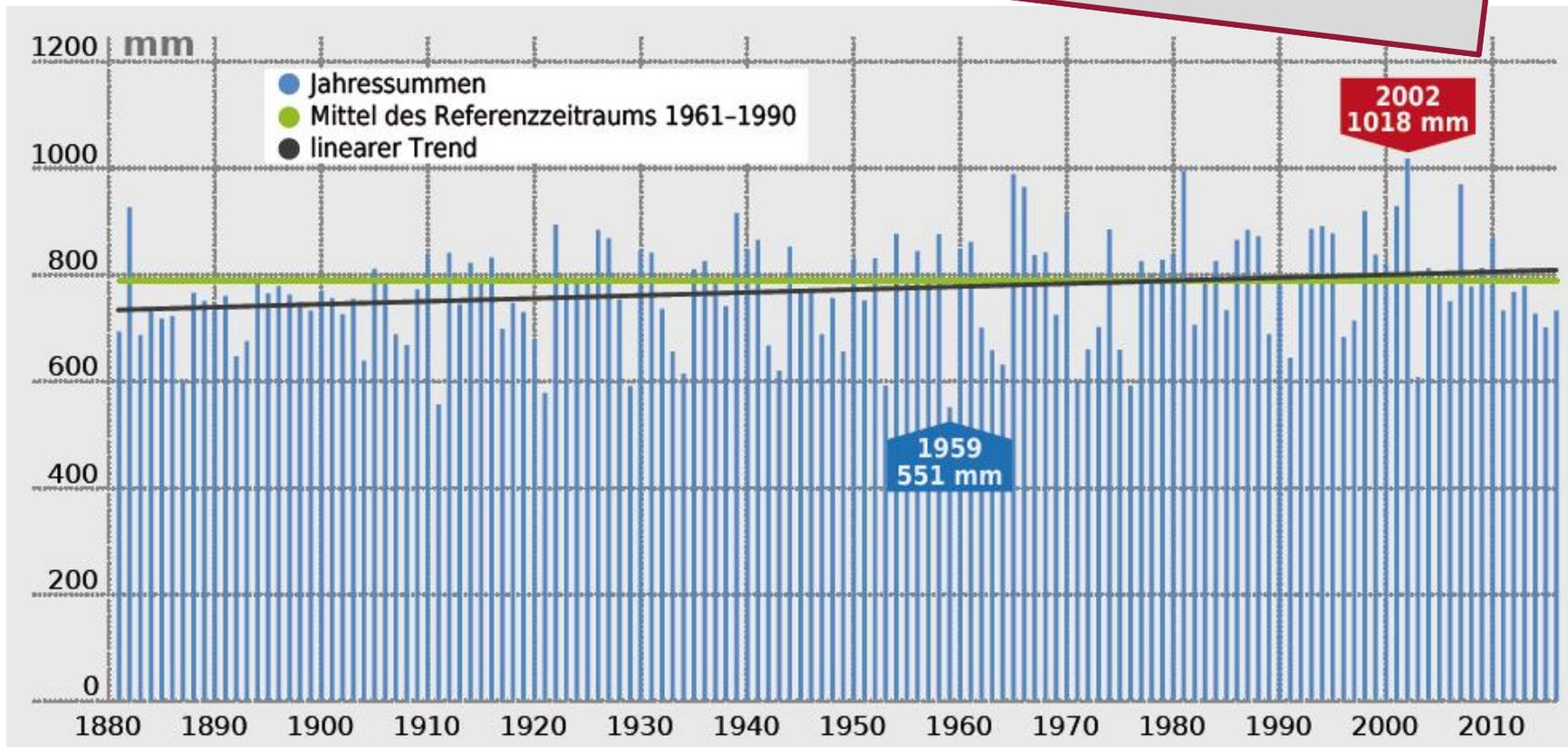
- RCP 8.5: Weiter-wie-bisher-Szenario
- RCP 2.6: Klimaschutz-Szenario

Niederschlag

1881 - 2016: + 9 % im Jahresmittel

- Zunahme in Frühling, Herbst und Winter
- Keine Veränderung im Sommer

➤ **Umverteilung der Niederschlagsmengen über's Jahr!**



(DWD - Nationaler Klimareport 2017)

Niederschlag – Was wäre wenn?

Jahreszeitliche Mittelwerte der Niederschlagshöhe und erwartete Änderungen						
	1961-1990	1971-2000	2021-2050 (RCP2.6)	2021-2050 (RCP8.5)	2071-2100 (RCP2.6)	2071-2100 (RCP8.5)
Frühjahr	186 mm	179 mm	+5 %	+8 %	+3 %	+13 %
Sommer	239 mm	234 mm	-2 %	±0 %	±0 %	-9 %
Herbst	183 mm	191 mm	+3 %	+4 %	±0 %	+7 %
Winter	181 mm	183 mm	+7 %	+7 %	+4 %	+17 %
Jahr	789 mm	788 mm	+3 %	+5 %	+2 %	+9 %

(DWD - Nationaler Klimareport 2017)

Sommer: keine Veränderung – **Abnahme**

Frühjahr, Herbst, Winter: **Zunahme**

➤ **Jahreszeitliche Unterschiede werden sich verstärken!**



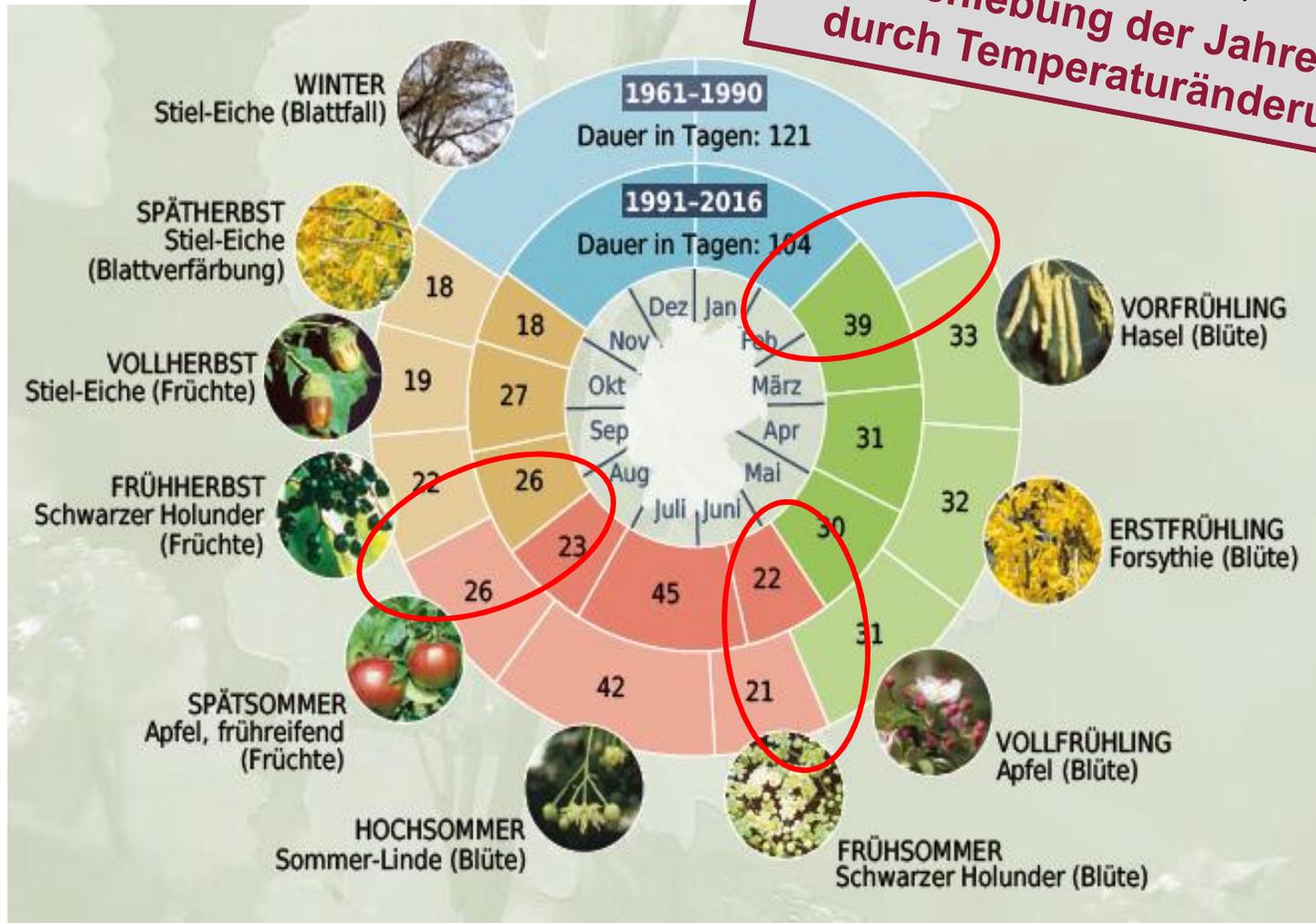
Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM MOSEL

Phänologie

Früherer Beginn von:

- Frühling (ca. - 14 Tage)
- Sommer (ca. - 11 Tage)
- Herbst (ca. - 10 Tage)

➤ **Verschiebung der Jahreszeiten v.a. durch Temperaturänderungen!**



(DWD - Nationaler Klimareport 2017)

Extremereignisse

- Hitzewellen
 - Starkregen, v.a. im Sommer
 - Hagel
 - Sturm...
- **Zunahme extremer Wetterereignisse!**



- „Der zeitliche und räumliche Versatz zwischen den Ursachen und den Folgen des Klimawandels führt zu einer besonderen Herausforderung aller Akteure.“
- „...Frage nach Nutzen und Schaden durch den Klimawandel...“

Nationaler Klimareport des Deutschen Wetterdienstes (2017)

Weinbau in Zeiten des Klimawandels

Rückblick Weinjahr 2016

Unwetter, Pilzkrankheiten und viel Arbeit

Wenn die Moselwinzer auf das Weinjahr 2016 zurückblicken, ist sicherlich ein Wort dabei: "Extremjahr". Und das nicht ohne Grund, denn die Moselweinberge waren 2016 extremen Wetterkapriolen ausgesetzt. Ein Rückblick.

Das Jahr begann frostig für die Winzer im Weinanbaugebiet Mosel. Bereits Anfang Mai zeichneten sich in einigen Weinbergen Ernteaussfälle ab. Unter anderem an der Obermosel. Die Folge: Knospen waren, nicht mehr

FROSTSCHÄDEN AM MORGEN DES 20. APRIL Kalt erwischt aus Nordost

Die Frostnacht vom 19. auf den 20. April hat die Weinberge in Württemberg und Franken kalt erwischt. Wer berechnen konnte, war etwas sicherer vor Frostschäden, berichten die regionalen Weinbauer

KOMPAKT

Sicher ist: Der Frost am frühen Morgen des 20. April hat in diesem Jahr den Reben in Württemberg und Franken die bisher schwersten Schäden beigebracht. Sicher ist wohl auch: Es gibt Ertragsausfälle. Unsicher ist: die Höhe des Schadens und damit der mögliche Ertrag, erst wenn die Temperaturen steigen und die Reben weiter wachsen, lässt sich der Schaden abschätzen. Das ist voraussichtlich frühestens Mitte Mai der Fall.

- 1 Wer berechnen konnte, war klar im Vorteil. Die Erstarrungswärme bringt einen Temperaturanstieg um vier bis fünf Grad.
- 2 Schwarz-braun verfärbter Erfrörender Austrieb in Lauffen am Neckar.
- 3 Frostschaden in Franken: Beginnende Braunfärbung an den Blatträndern des jungen Austriebs.
- 4 Gleicher Entwicklungsstand wie Bild 3: Ohne Frost heil geblieben.

Quelle: Rebe&Wein, 2017

Sorgen um Weinjahrgang 2017 – Frost richtet schwere Schäden in Weinbergen an

Dienstag, 25. April 2017

Wegen des massiven Mehltaus mussten viele Winzer ernten nehmen

Quelle: SWR, 2016

Quelle: Mainz, 2017
tarkregen und Hagel sorgten für die nächste Katastrophe. An der



Die eingerollten Blätter sind ein klares Zeichen, dass die jungen Weintriebe erfroren sind

Quelle: SWR, 2017

Ein strahlend blauer Himmel, 5 Vogelgezwitzchen. Der vergangene tag - ein traumhafter Frühlingstag an der Obermosel. Der Boden ist warm, als Winzer Philipp Apel sein Berg in der Weinlage Nitteler Rostrastation in Nittel hat 20 Zentimeter über dem Boden minus 4,6 Grad angezeigt. Einen Meter darüber minus vier Grad. Und diese Temperaturen haben wahrscheinlich vielen Pflanzen das Genick gebrochen."



2:33 min | 30.5.2016 | 18.45 Uhr | SWR Fernsehen RP

Sommer

Wegen der anhaltenden Trockenheit werden. Aber mittlerweile werden nicht bald Regen kommt, verdirbt

07.08.2003, von MICHAEL BIERMANN, DPA

Quelle: SWR, 2016

ang Wenn s Weins.

Quelle: FAZ, 2003



RheinlandPfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM MOSEL

Weinbau in Zeiten des Klimawandels

- In den Medien überwiegen negative Schlagzeilen
- Aber ...

Wie wird der Weinbau eigentlich durch den Klimawandel beeinflusst?

Stellt der Klimawandel überhaupt ein Problem für den Weinbau dar?



Thermische Eignung einer Region für den Weinbau

Huglin-Index

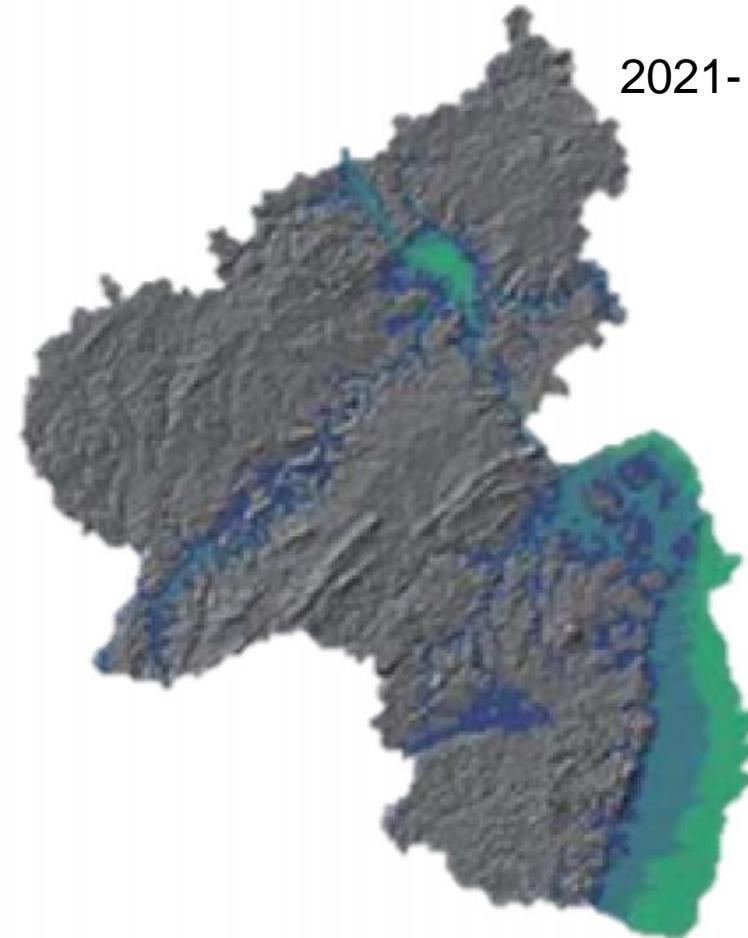
- Temperaturbedingter Parameter
- Wärmesumme der Tagesmittel und Tagesmaxima der Lufttemperatur von April bis Ende September
- Faktoren wie Bodeneigenschaften, lokales Klima, Schaderreger bleiben außer Acht

Thermische Eignung einer Region für den Weinbau

2021- 2030

Huglin-Index (RLP)

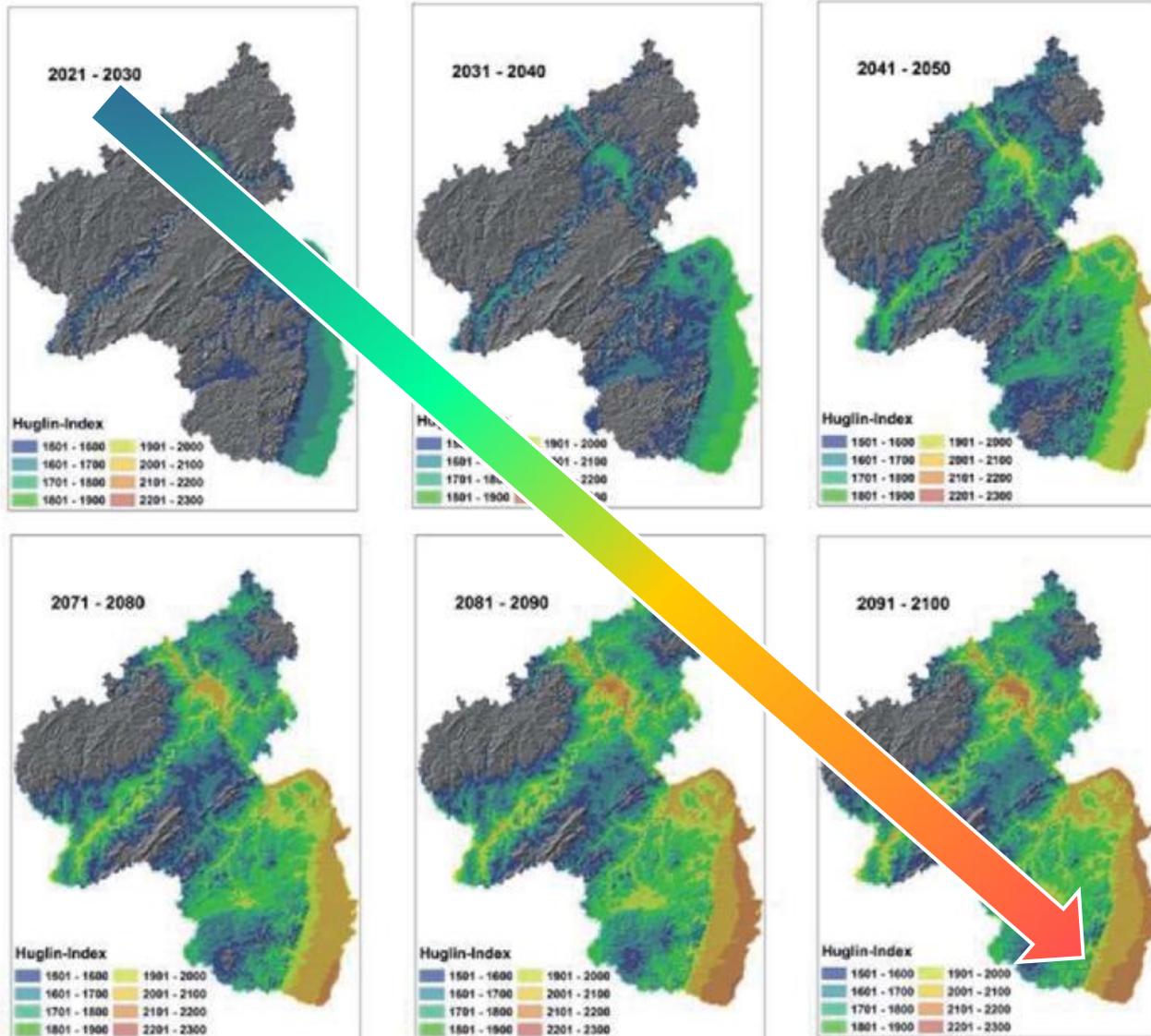
HI < 1500	Kein Anbau empfohlen
1500 < HI < 1600	Müller-Thurgau
1600 < HI < 1700	Weißer Burgunder, Gamay noir
1700 < HI < 1800	Riesling, Chardonnay, Spätburgunder
1800 < HI < 1900	Cabernet franc
1900 < HI < 2000	Chinon blanc, Cabernet sauvignon, Merlot
2000 < HI < 2100	Ugni blanc
2100 < HI < 2200	Grenache noir, Syrah
2200 < HI < 2300	Carignan
2400 < HI < 2500	Aramon



(bearbeitet nach Kotremba et al. 2013)

Projektion Huglin-Index

➤ Klimawandel verändert Eignung für Weinanbau!



(bearbeitet nach Kottemba et al. 2013)

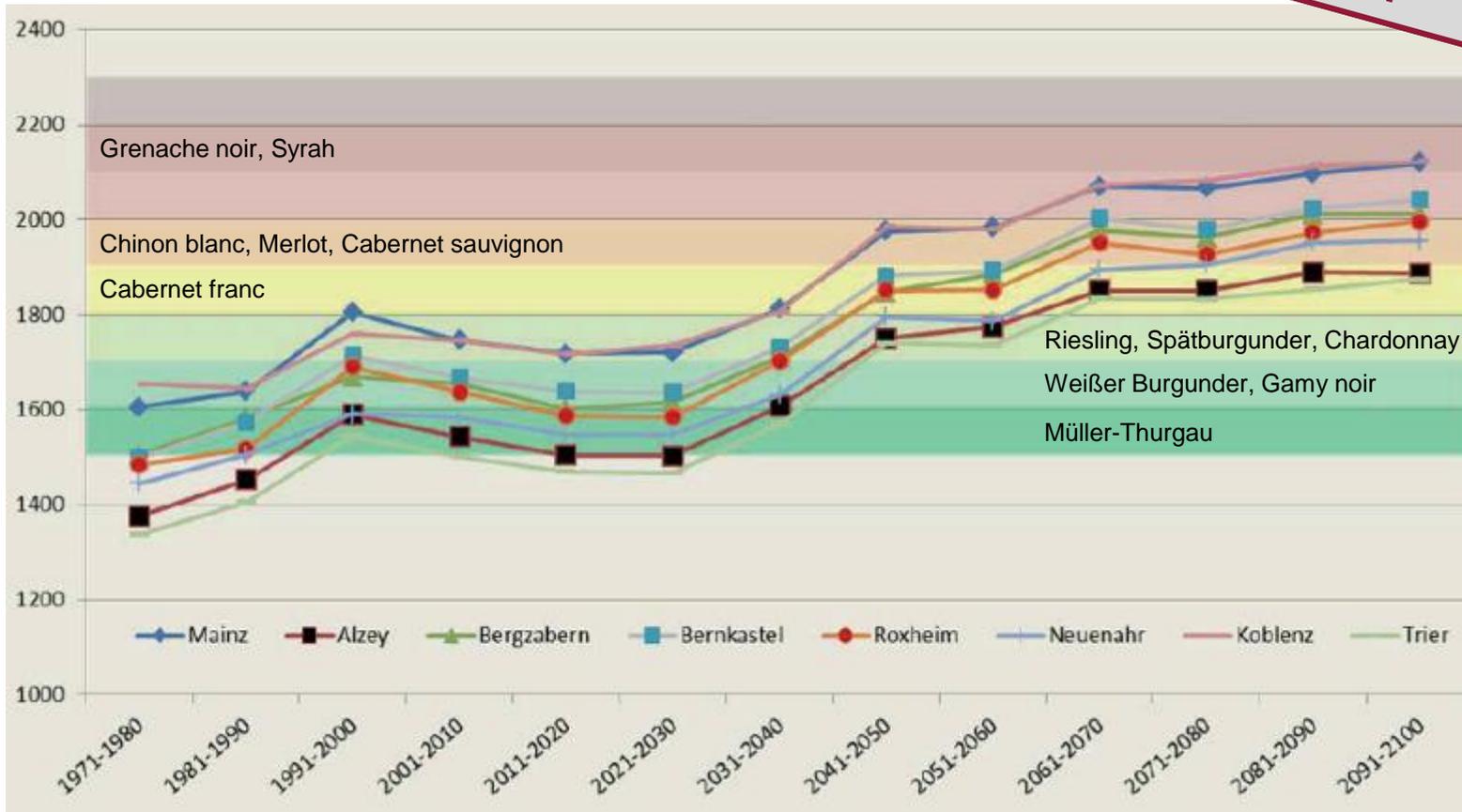
Kein Anbau empfohlen
Müller-Thurgau
Weißer Burgunder, Gamay noir
Riesling, Chardonnay, Spätburgunder
Cabernet franc
Chinon blanc, Cabernet sauvignon, Merlot
Ugni blanc
Grenache noir, Syrah
Carignan
Aramon



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM MOSEL

Projektion Huglin-Index

➤ Verschiebung zugunsten thermisch anspruchsvollen Rotweinsorten!

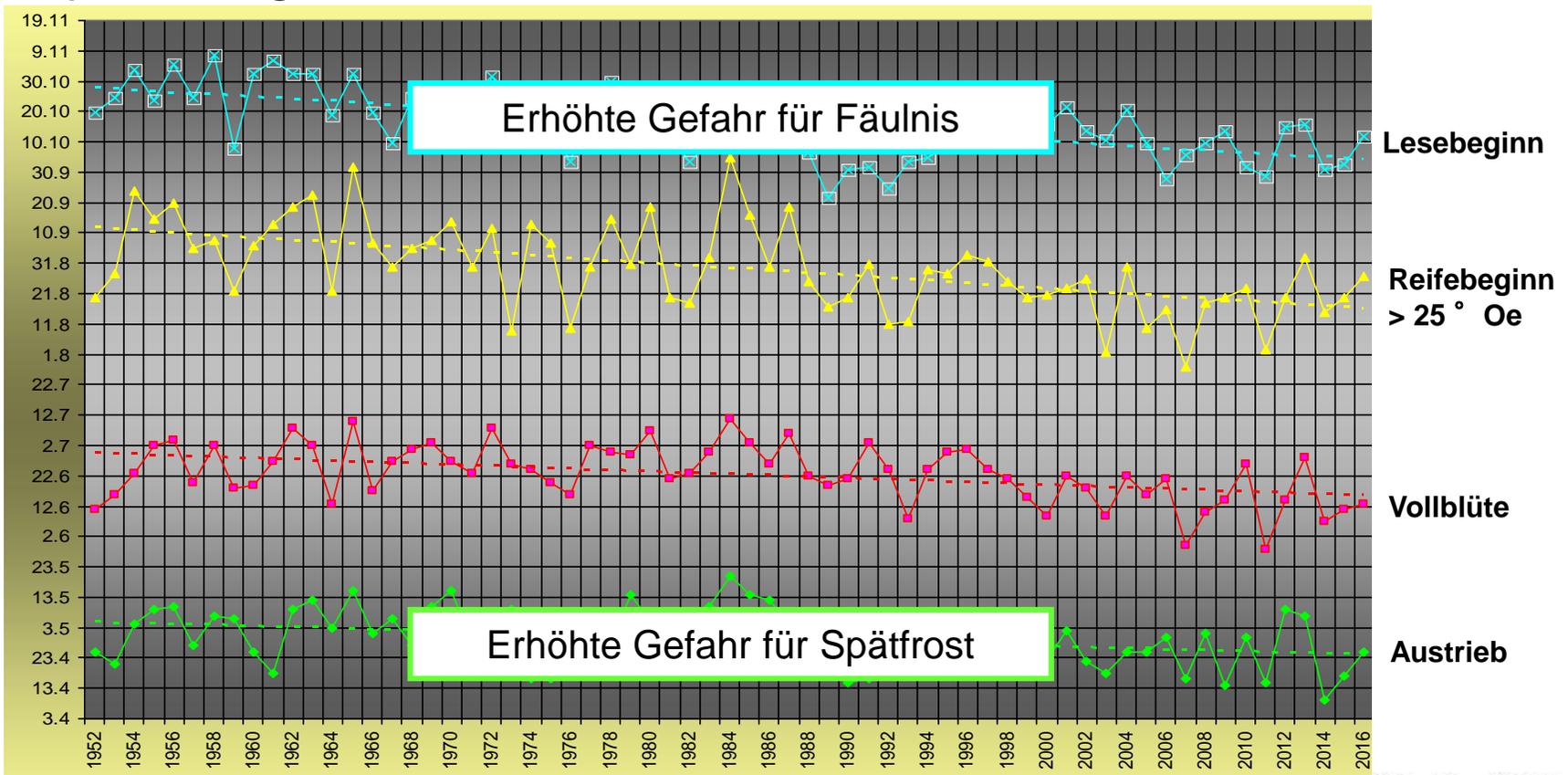


(bearbeitet nach Kotremba et al. 2013)

Rebphänologie

➤ Verfrühung der Eintrittszeitpunkte wichtiger phänologischer Phasen!

Bsp. Riesling



(Dr. W. Zipse, DLR Mosel)

Erhöhtes Risiko für Spätfröste

➤ Frühjahr 2017



Soweit zu den Klimafakten und
Prognosen...

Was merken wir bereits jetzt in
Weinberg und Keller?

Direkte Einflüsse - Wetter

- Erhöhte Temperaturen > heiße Tage, milde Nächte
- Trockene Sommer
- Feuchte Winter

Direkte Einflüsse - Wetter

- **Zunahme von Extremereignissen**
 - Gefahr von Erosion und Abspülung von Humus
 - Erhöhte Verdunstung
 - Gefahr von Trockenstress, Sonnenbrand
 - Beschädigung von Beeren

**Folge:
Ernteverluste**

Direkte Einflüsse - Pilze

- Verfrühte Reife der Beeren
- Starkregen in August / September
 - Erhöhtes Risiko für Fäulnis und Pilzbefall

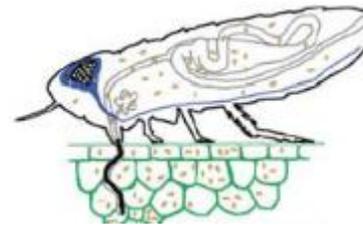


**Folge:
Ernteverluste**



Direkte Einflüsse - Pathogene

- Verbesserte Bedingungen wärmeliebender Pathogene
- Globalisierung fördert deren Ausbreitung
 - Erhöhter Infektionsdruck
 - z.B. Falvescence dorée (Zikade: *Scaphoideus titanus*)



(Hogenhout et al. 2008)



(Michael Maixner, JKI)

**Folge: Ernteaussfälle,
Weinverluste & Rodungen**



Resultierende Einflüsse - Trauben

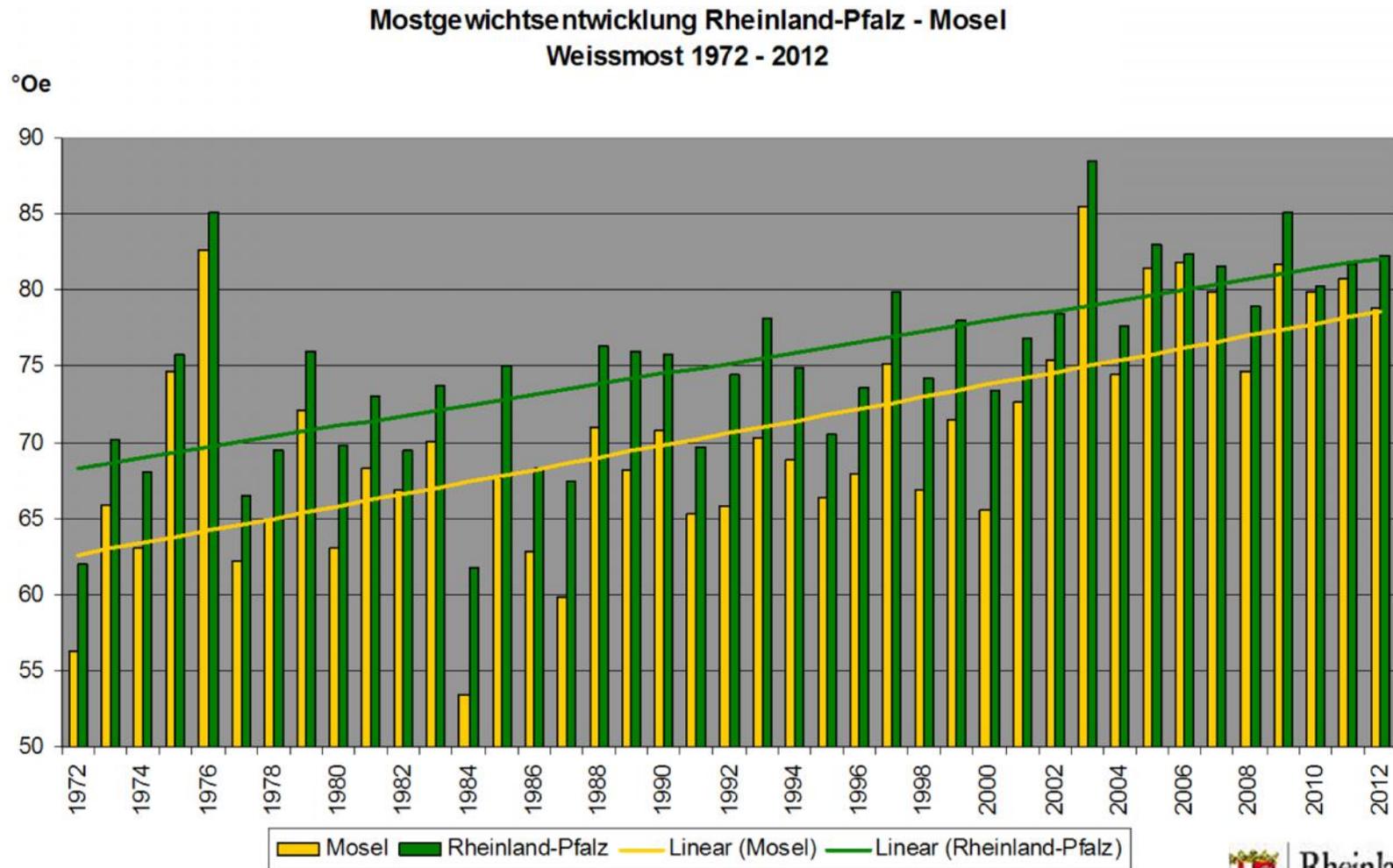
- Dünnere Haut
- Bessere und frühere Reife
- Eignung für den Anbau anderer Weinsorten



- Natürliche Erhöhung des Alkoholgehaltes

(Prof. Ulrich Fischer, DLR Rheinlandpfalz)

Natürliche Erhöhung des Alkoholgehaltes



(A. Leyendecker, DLR Mosel: verändert nach Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz)

Natürliche Erhöhung des Alkoholgehaltes

Positive Folgen



- Vorliebe von Journalisten und Kritikern
- Bessere internationale Wettbewerbsfähigkeit bei trockenen Weinen

(D. Hoffmann, FA Geisenheim)



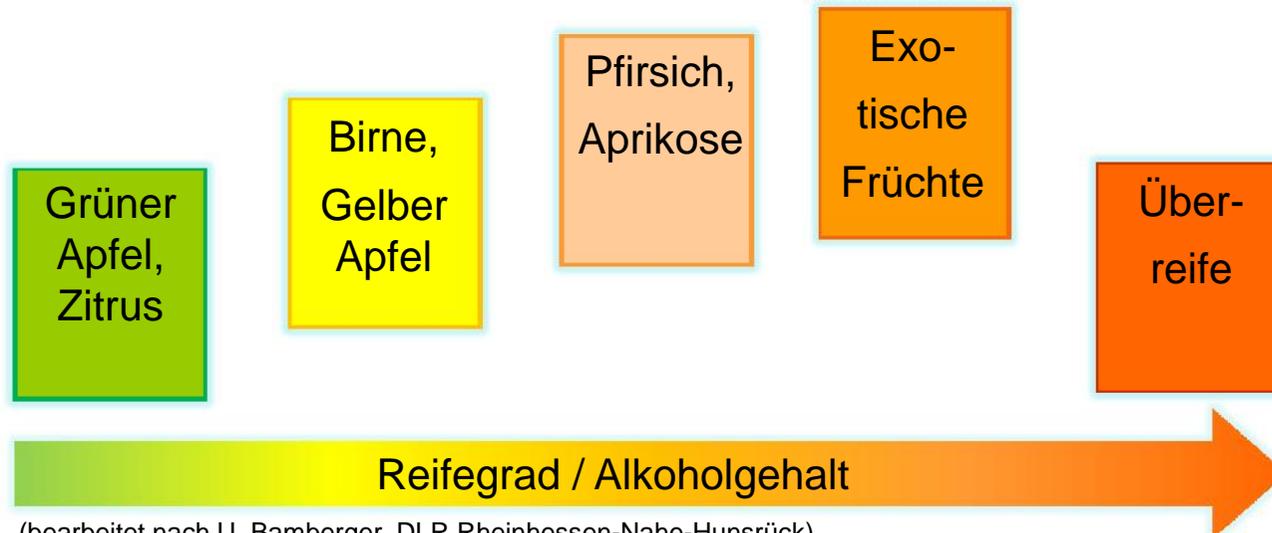
(www.pallhuber.de)

Natürliche Erhöhung des Alkoholgehaltes

Negative Folgen



- Verlust des „cool climate“
 - Sinkender pH-Wert (Säure)
 - Verlust von Primäraromen



(bearbeitet nach U. Bamberger, DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück)

Wie umgehen mit erhöhtem Alkoholgehalt?

Reifeentwicklung - Riesling



Anfang



+ 15 Tage



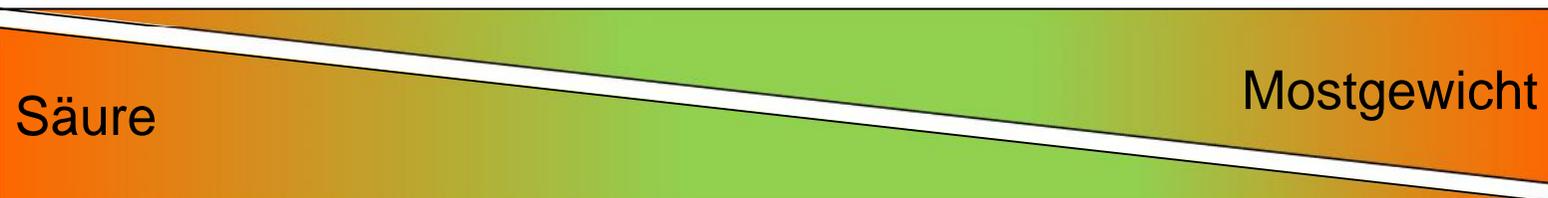
+ 30 Tage



+ 45 Tage



Alkoholmanagement durch
Terminierung der Lese



(Achim Rosch, DLR Mosel)
(Fotos: Andreas Blank)

Wie reagieren auf die
Herausforderungen des
Klimawandels?

Herausforderungen des Klimawandels

- Erhöhte Risiken für...
 - ... Spätfröste
 - ... Trockenstress
 - ... Befall durch Pathogene
 - ... Fäulnis und Pilzerkrankungen
 - ... Verlust des „cool climate“
- **Ein Überdenken des Lese-Zeitpunktes ist notwendig!**

Überdenken des Lesezeitpunktes

- Reaktion auf spontan auftretende Fäulnis-Risiken
 - Zeitliche Flexibilität / kurzfristige Lese
 - Schnelle und nicht-selektive Lese (maschinell)
 - Lese während der frühen Morgenstunden (kühlere Temperaturen)
 - Nicht „zu viel“ riskieren

„Faule Trauben sind das größte Problem der letzten Jahre.“

[Zitat Winzer (Mosel), 2013]

Qualitative Beeinträchtigung
der Weine

Wirtschaftliche Verluste

Lösung: Selektion des
Lesejahres

- Qualitätssicherung
- Qualitätssteigerung

**Effektive Umsetzung:
Vollautomatisch-optische
Traubensortierung**



Überdenken des Lesezeitpunktes

- Reaktion auf spontan auftretende Fäulnis-Risiken
 - Zeitliche Flexibilität / kurzfristige Lese
 - Schnelle und nicht-selektive Lese (maschinell)
 - Lese während der frühen Morgenstunden (kühlere Temperaturen)
 - Nicht „zu viel“ riskieren
- Traubensortierung am Nachmittag (maschinell)

Chancen des Klimawandels

- Wärmere Temperaturen führen auch zu...
 - ... einer besseren Reife der Beeren
 - ... einer höheren Qualität der Beeren
 - ... einer höheren Quantität

→ **Bisher konnte das Weinbaugebiet Mosel-Saar-Ruwer vom Klimawandel profitieren!**

→ **Zukünftige Entwicklung der Rebsorten und Lagen?**

Was hält die Zukunft
für uns bereit?

Zukünftige Entwicklung der Rebsorten und Lagen

- Inwieweit wird sich das Rebsortenspektrum verändern?
- Wird das Klimaoptimum für den Riesling überschritten werden?
- Werden heute wertvolle Lagen an Wert verlieren?
- ... und heute unbedeutendere Lagen an Wert gewinnen?

Zukünftige Entwicklung der Rebsorten und Lagen

Anpassungsstrategien für die Zukunft:

- Initiierte Reifeverzögerung
(Klone, Unterlage, Kulturführung)
- Räumliche Umorientierung der Rebanlagen
 - Höhere Lagen
 - Nördliche Exposition
 - Seitentäler

Fazit

- Klimawandel hat sowohl positive als auch negative Auswirkungen auf den Weinbau an der Mosel
 - Herausforderungen des Klimawandels im Weinbau kann begegnet werden
 - Winzer müssen sich auf die Situation einstellen (wollen), um zukunftsfähig zu sein
- **Zunehmende Bedeutung von Prognosemodellen!**

Fragen

Wie?

Was?

Warum?



Bild-Quellen

- https://www.toonpool.com/cartoons/Wetterfrosch_88418
- <https://www.thueringen.de/th9/tll/agraroekologie/klima/index.aspx>
- <http://www.carclipart.com>
- <http://www.kneller-gifs.de>
- <https://de.clipdealer.com>
- <http://clipground.com>
- <https://www.shutterstock.com>
- <http://www.spektrum.de/kolumne/vollbremsung-fuers-klima/1512245>
- <https://twitter.com/tagesschau/status/617294062257897472>
- <https://www.n-tv.de/panorama/Starkregen-haelt-Berliner-Feuerwehr-auf-Trab-article19950280.html>
- https://www.volksfreund.de/region/tennisballgrosse-hagelkoerner-in-bernkastel-wittlich_aid-5709308
- <http://www.faz.net/aktuell/wissen/weinbau-selbst-die-beeren-bekommen-sonnenbrand-1116221.html>
- <http://www.mainzund.de/sorgen-um-weinjahrgang-2017-frost-richtet-schwere-schaeden-in-weinbergen-an/>
- <http://www.swr.de/swraktuell/rp/trier/hohe-schaeden-an-der-obermosel-frost-laesst-winzertraeume-platzen/-/id=1672/did=19403106/nid=1672/zrxwg9/index.html>
- <http://www.swr.de/swraktuell/rp/trier/rueckblick-weinjahr-2016-unwetter-pilzkrankheiten-und-viel-arbeit/-/id=1672/did=18749934/nid=1672/11gzy5a/index.html>
- <http://www.swr.de/landesschau-rp/unwetter-trifft-mosel-winzer-schwer-taubeneigrosse-hagelkoerner-zerfetzen-reben/-/id=122144/did=17514430/nid=122144/1ge0wgj/index.html>
- <http://www.volksfreund.de/nachrichten/region/rheinlandpfalz/rheinlandpfalz/Rheinland-Pfalz-und-Nachbarn-Wetter-extrem-Reben-erfrieren-Boeden-trocknen-aus;art806,2775474>
- <http://www.der-winzer.at/?id=2500%2C4806622%2C%2C2346%2CeF9LRVIXT1JEX0FbMF09MTUw>
- <https://de.fotolia.com/p/201304043?k=business>
- <https://www.evineyardapp.com/blog/2016/02/04/annual-cycle-of-the-grapevine-and-vineyard-maintenance-activities/>
- <http://www.pallhuber.de/index.php?id=172>
- <https://www.thueringen.de/th9/tll/agraroekologie/klima/index.aspx>
- https://www.researchgate.net/figure/Abb-9-Die-Steppenfauna-der-letzten-Eiszeit-Dargestellt-sind-Mammut-Urpferd_fig3_279291877
- <https://www.diercke.de/content/w%C3%BCrm-weichseleiszeit-letzte-eiszeit-vergletscherung-978-3-14-100700-8-79-2-0>
- http://www.piesport.de/mosel/cms/front_content.php?idcat=60
- <http://www.change2be.de/sie/ihre-fragen/>