



# ZUSAMMENFASSENDE BERICHT | 2021

DER STAND DER TECHNIK AKTUELLER ANPASSUNGSSTRATEGIEN  
UND WASSERMANAGEMENTSYSTEME IN DER LANDWIRTSCHAFT



**Funded by  
the European Union**

Liste der beteiligten Experten & Wissenschaftler in alphabetischer Reihenfolge:

Martina BELÁSOVÁ, ASZ ČR | Iacopo BENEDETTI, On Projects Advising SL | Elena BRESCI, University of Florence | Marie-Christine BERGER, European Landowners Organization | Giulio CASTELLI, University of Florence | Anastasis CHRISTOU, Agricultural Research Institute | Jorge CONTRERAS, On Projects Advising SL | Anna DALLA MARTA, University of Florence | Johannes DREER, Hof und Leben | Martin FOX, European Landowners Organization | Marianthi GIANNAKOPOULOU, Agricultural Research Institute | Stavroula IOANNOU, Agricultural Research Institute | Tomáš KVÍTEK, ČZU/JU | Marinos MARKOU, Agricultural Research Institute | Ignacio ROJAS PINO, COAG Jaén | Martina SNÁŠELOVÁ, ASZ ČR | Andreas STYLIANOU, Agricultural Research Institute | Markéta ŠANDOVÁ, ASZ ČR | Lorenzo VILLANI, University of Florence

AGRIWATER, 2021

## INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung .....	5
Wichtige Informationen zur Dürre in den Partnerländern .....	5
Historische Entwicklung der Trockenheit .....	5
Die wichtigsten Meilensteine des Klimawandels in den letzten 50 Jahren .....	6
Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft .....	7
Hauptprobleme, die durch Trockenheit verursacht werden .....	7
Auswirkungen der Dürre auf die Landwirtschaft .....	9
Wichtigste Indikatoren, Studien und Statistiken in den Partnerländern .....	11
Dürrebeobachtungsstellen in Partnerländern .....	11
Studien/periodische Berichte, die die Trockenheit analysieren .....	12
Jahresniederschlag und Temperaturen in Europa .....	13
Dürre und Landwirtschaft .....	15
Wassernutzung in der Landwirtschaft .....	15
Schwierigkeiten und Herausforderungen für Landwirte (allgemeine Herausforderungen).....	17
Staatliche Unterstützung in Partnerländern .....	18
Ministerien konzentrierten sich auf das Problem der Dürre in den Partnerländern .....	18
Programme oder Initiativen, die von Ministerien in Partnerländern durchgeführt werden .....	18
Unterstützung oder Subvention für Landwirte mit gutem Wassermanagement verfügbar .....	19
Gesetzgebung, Hintergrund .....	20
Ausbildung, Training .....	23
Aktuelle Studien/Forschungen und/oder akademische Reviews .....	25
Bestehende Projekte .....	28
Zukunftsprognose .....	30
Schlussfolgerung .....	30







## ZUSAMMENFASSENDE BERICHT | 2021

# DER STAND DER TECHNIK AKTUELLER ANPASSUNGSSTRATEGIEN UND WASSERMANAGEMENTSYSTEME IN DER LANDWIRTSCHAFT

### EINLEITUNG

Die Landwirtschaft ist lebenswichtig für alle Menschen, unabhängig von Nationalität, Rasse, Geschlecht, ethnischer Zugehörigkeit, Religion und so weiter. Obwohl die Menschen von der Landwirtschaft abhängig sind, um zu überleben, vergessen sie, dass wir, um eine ausreichende Ernte- und Tierproduktion zu gewährleisten, sicherstellen müssen, dass unsere Art der Landwirtschaft nachhaltig ist und es uns ermöglicht, in der langfristigen Zukunft zu wirtschaften. Im gleichen Sinne müssen die Menschen sicherstellen, dass sie sich an die Klimaveränderungen anpassen, um die Qualität und Anzahl der Produktionen zu erhalten.

Die europäischen Länder erleben eine zunehmende Anzahl von Dürreperioden, die zu längeren Engpässen in der Wasserversorgung führen. Trockenheit ist ein wiederkehrendes Merkmal des europäischen Klimas, das jedes Jahr beträchtliche Teile der europäischen Bevölkerung betrifft. Die Häufigkeit und Schwere von meteorologischen und hydrologischen Dürreperioden haben in den meisten Teilen Europas zugenommen. Verschiedene Dürre-Indizes stimmen darin überein, dass die Zunahme in Südeuropa am stärksten ist. Verfügbare Studien prognostizieren eine weitere Zunahme der Häufigkeit, Dauer und Schwere von meteorologischen und hydrologischen Dürren für die meisten Teile Europas im 21. Jahrhundert, mit Ausnahme von Teilen Mittelost- und Nordosteuropas. Die größte Zunahme der Dürrebedingungen wird für Südeuropa prognostiziert, wo sie den Wettbewerb zwischen verschiedenen Wassernutzern wie Landwirtschaft, Industrie, Tourismus und Haushalten verstärken wird.

Die EU ist sich der Verschärfung von Dürren und der dadurch verursachten sozioökonomischen Probleme bewusst, doch die ergriffenen Maßnahmen sind eher reaktiv als präventiv, erklärt der WWF. Zudem werden Dürren oft durch die Übernutzung landwirtschaftlicher Flächen und das schlechte Wassermanagement großer Agrarkonzerne verschlimmert. Der Hauptanteil des jährlichen Wasserverbrauchs entfällt mit insgesamt 40% auf die Landwirtschaft. Laut Eurostat werden etwa 40 % der Flächen in Europa für landwirtschaftliche Zwecke genutzt.

Dieser zusammenfassende Bericht basiert auf einem Vergleich der nationalen State-of-the-Art-Analysen der aktuellen Anpassungsstrategien und Wassermanagementsysteme in den Partnerländern - in Belgien, in der Tschechischen Republik, in Zypern, in Deutschland, in Italien und in Spanien. Außerdem befasst sich dieser Bericht mit den aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen im Bereich der Implementierung von Wassersystemen in der Agrarlandschaft sowie mit Programmen und staatlichen Initiativen.

Die Hauptinformationsquellen für diesen Bericht waren durchgeführte Schreibtischrecherchen und Interviews mit den Experten für Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Dürre, staatliche Initiativen für die Umwelt usw.

### WICHTIGE INFORMATIONEN ZUR DÜRRE IN DEN PARTNERLÄNDERN

#### HISTORISCHE ENTWICKLUNG DER TROCKENHEIT



Trockenheit war schon immer ein Thema und wurde schon in früheren Zeiten aufgezeichnet. Die Überwachung wurde mit verschiedenen Methoden durchgeführt, in den letzten Jahrhunderten nach wissenschaftlichen Daten, Baumproben und anderen Methoden.

In Europa sind nicht nur semiaride Gebiete wie der Mittelmeerraum von Trockenheit betroffen. Auch in West- und Mitteleuropa, auf den Britischen Inseln, in Skandinavien und in Osteuropa kam es immer wieder zu längeren Dürreereignissen.











## DIE WICHTIGSTEN MEILENSTEINE DES KLIMAWANDELS IN DEN LETZTEN 50 JAHREN

-  Dürre ist ein wiederkehrendes Merkmal des europäischen Klimas, von dem jedes Jahr beträchtliche Teile der EU-Bevölkerung betroffen sind. Während die genauen Zahlen und Muster vom jeweils verwendeten Dürre-Index abhängen, besteht allgemeines Einvernehmen darüber, dass der Mittelmeerraum ein Dürre-Hotspot ist (einen Überblick über Dürre-Indikatoren und -Indizes finden Sie in einer aktuellen WMO-Veröffentlichung).
-  Über den Großteil des europäischen Kontinents zeigen die Simulationen begrenzte statistisch signifikante Schwankungen des Bodenwassergehalts bis zur Mitte des Jahrhunderts. Unter 2°C Erwärmung werden die mediterranen Regionen die stärkste Abnahme der Bodenfeuchte erfahren, die gleichmäßig über das ganze Jahr auftreten kann. Auf der anderen Seite zeigen Nord- und Osteuropa eine zukünftige Zunahme der Bodenwasserverfügbarkeit, die vor allem während der Regenzeit größer ist. Die projizierten Veränderungsmuster der Trockenheitsgefährdung des Bodens sind eine Fortsetzung der in den letzten 50 Jahren in ganz Europa beobachteten Trocken- und Nässetrends: mehr Dürren im Westen der Mittelmeerregion und weniger Dürren in Mittel- und Osteuropa. Daher führen zukünftige Variationen über den Kontinent hinweg zu einer weiteren Polarisierung sowohl der Verfügbarkeit von Bodenfeuchte als auch der Schwere von Dürren. Besonders besorgniserregende Gebiete sind Andalusien, Extremadura und die Algarve, da die Bodenfeuchtevariationen sowohl durch eine Verringerung des Jahresdurchschnitts als auch durch eine Vergrößerung der Jahresamplitude gekennzeichnet sein werden, was tiefere jährliche Minimalwerte in den Bodenfeuchtekurven zur Folge hat. Im gegenwärtigen Klima sind diese Gebiete bereits durch trockene oder halbtrockene Bedingungen gekennzeichnet und sind anfällig für Dürreereignisse.
-  Zu Beginn des 20. Jahrhunderts ist ein deutlicher Anstieg der Lufttemperatur zu verzeichnen. Die Bedeutung der jüngsten europäischen Dürreereignisse wird hauptsächlich im Zusammenhang mit den hydroklimatischen Bedingungen der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts beschrieben. Es ist daher möglich, dass die jüngsten europäischen Dürreereignisse weniger (oder mehr) extrem sind als geschätzt. Die längsten Sequenzen von Jahren mit Trockenepisoden in jedem Jahr waren 1778-1784, 1988-1994 und 2003-2009. Aus diesem Grund haben die jüngsten Dürreperioden erhebliche Aufmerksamkeit erhalten.
-  Gleichzeitig haben wir in letzter Zeit längere und intensivere Trockenepisoden erlebt. In den letzten Jahrzehnten haben wir selbst in Jahren, in denen die Jahresniederschlagsmenge normal war, trockene Episoden beobachtet. Der Grund dafür ist nicht, dass wir weniger Niederschlag haben, sondern das Problem ist die Lufttemperatur. Die Abgabe von Wasser durch Verdunstung ist größer als die Aufnahme, was ein wichtiger Meilenstein im Klimawandel ist. Diese Situation hat die hydrologische Bilanz verändert und wir geraten in negative Werte.

## ÜBERBLICK ÜBER TROCKENPERIODEN IN PARTNERLÄNDERN SEIT DEM 1900

 <p><b>Trockenperioden in Belgien</b> 1921, 1949, 1976, 1953 and 1956</p>	 <p><b>Trockenperioden in Deutschland</b> 1959, 1976, 2003, 2018</p>
 <p><b>Trockenperioden auf Zypern</b> 1990 – 1991, 1996 – 2000, 2006 – 2009, 2012 – 2016</p>	 <p><b>Trockenperioden in Italien</b> 1942 – 1950, 1988 – 1992, 1997 – 2001, 2003, 2007, 2012, 2017</p>
 <p><b>Trockenperioden seit in der Tschechischen Republik</b> 1904, 1911, 1917, 1921, 1947, 1953 (1954), 1959, 1992, 2000, 2003, 2007</p>	 <p><b>Trockenperioden in Spanien</b> 1909 – 1914, 1938 – 1939, 1941 – 1945, 1963 – 1964, 1979 – 1984, 1990 – 1995, 2005 – 2009, 2012 and 2017</p>





## AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS AUF DIE LANDWIRTSCHAFT

Insbesondere kann der Klimawandel charakterisiert werden:

- durch Änderungen der Lufttemperatur,
- erhöhte Verdunstung und Evapotranspiration,
- Verteilung des Niederschlags während des Jahres,
- erhöhte Niederschlagsextreme,
- reduzierter Schneefall im Winter,
- und damit eine Reduzierung der Wasserversorgung im Boden nach dem Winter.

Die Auswirkungen des Klimawandels haben einen größeren Einfluss auf die Landwirtschaft. Die steigenden Temperaturen, die Abnahme der Niederschläge und ihre größere Unregelmäßigkeit, die Zunahme der Evapotranspiration/ Gesamtverdunstung, die Verlängerung der trockenen und sehr trockenen Perioden (längere Sommer), die vorübergehende Abnahme der verfügbaren Wasserreserven und die Verbreitung neuer Schädlinge und andere Phänomene, die eng mit dem Klimawandel zusammenhängen, sie werden in den kommenden Jahren negative Auswirkungen auf die Landwirtschaft und die Viehzucht haben.

Aufgrund mehrerer Faktoren ist das Wasser im Boden während der Wachstumsperiode für viele Pflanzen weniger zugänglich. Zum Beispiel eine andere räumlich-zeitliche Verteilung des Niederschlags, bezogen auf die Bodenfeuchte oder eine erhöhte Evapotranspiration.

Die Entwicklung von Niederschlagsextremen - Stürme und Hagel sind ein großes Problem, das sich direkt auf die Landwirtschaft auswirkt (kann aus den Daten von Versicherungsgesellschaften abgeleitet werden, die Entschädigungen für Schäden durch Hagel zahlen).

Die Wachstumsperiode, ihre Länge und ihr Beginn ändern sich. Invasive Krankheiten und Schädlinge wandern in höhere Lagen und vermehren sich in mehreren Generationen. In den letzten Jahren gibt es Perioden, in denen sogar Steppenkulturen (Getreide) mit Wasserknappheit konfrontiert sind, es geht also nicht nur um den Obstanbau.

## HAUPTPROBLEME, DIE DURCH TROCKENHEIT VERURSACHT WERDEN

Dürre hat in der Vergangenheit Hungersnöte und massive Migrationsbewegungen verursacht und war der Grund für schwere wirtschaftliche, soziale und politische Krisen. Tatsächlich werden die Auswirkungen von Dürren als größer angesehen als die jeder anderen Naturkatastrophe. Sie betreffen vor allem die Land- und Forstwirtschaft, den Transport-, Erholungs-, Tourismus- und Energiesektor und verursachen eine Reihe von sozialen Auswirkungen.

## WILHITE, (HRSG.), 2005 LISTET DIE FOLGENDEN VIER ARTEN VON DÜRREN UND IHRE FOLGEN AUF:

- **Meteorologisch** - negative Abweichung des Niederschlags vom Normalwert während einer bestimmten Zeitspanne. Die trockene Luft, die mit einer Abnahme der Luftfeuchtigkeit zusammen mit einer höheren Lufttemperatur verbunden ist, wirkt sich negativ auf Menschen, Fauna und Flora aus):
1. Wirkt sich negativ auf die Psyche der Menschen während einer langen Dürreperiode aus.
  2. Die Vitalität der Vegetation nimmt ab.
  3. Es herrscht ein Mangel an Wasser und Nahrung für die Wildtiere.

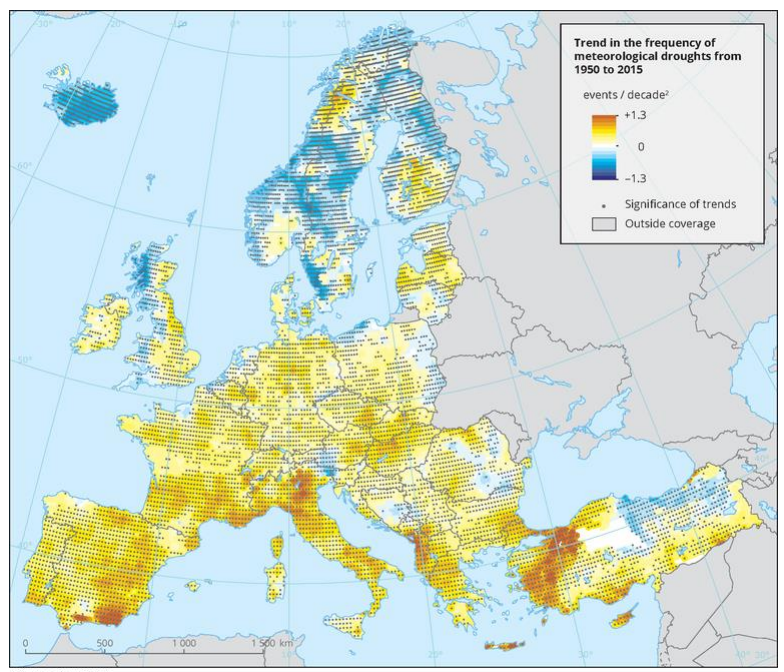


Bild Nr. 1 Trend der Häufigkeit von meteorologischen Dürren in Europa von 1950 bis 2015





**Landwirtschaft** – - Bodentrockenheit, Mangel an Feuchtigkeit für die Pflanzen:

1. Die Felderträge und Umsätze sind rückläufig.
2. Die Betriebskosten von landwirtschaftlichen Betrieben steigen.
3. Es besteht ein größerer Bedarf, ausreichend Wasser für das Vieh sicherzustellen.

**Hydrologisch** – deutliche Absenkung des Wasserstandes von Fließgewässern, Absenkung des Grundwasserspiegels:

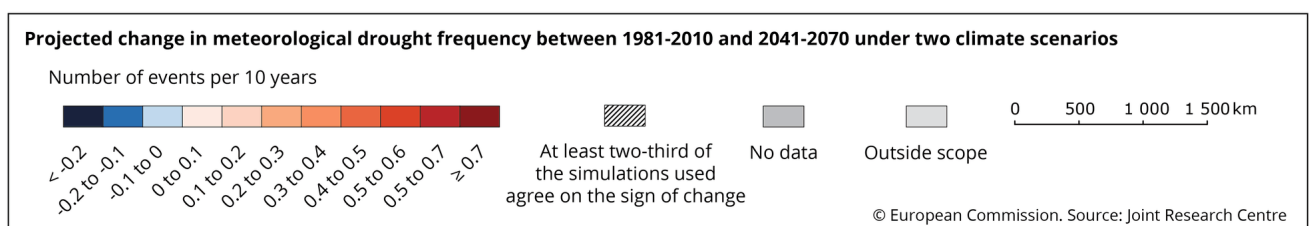
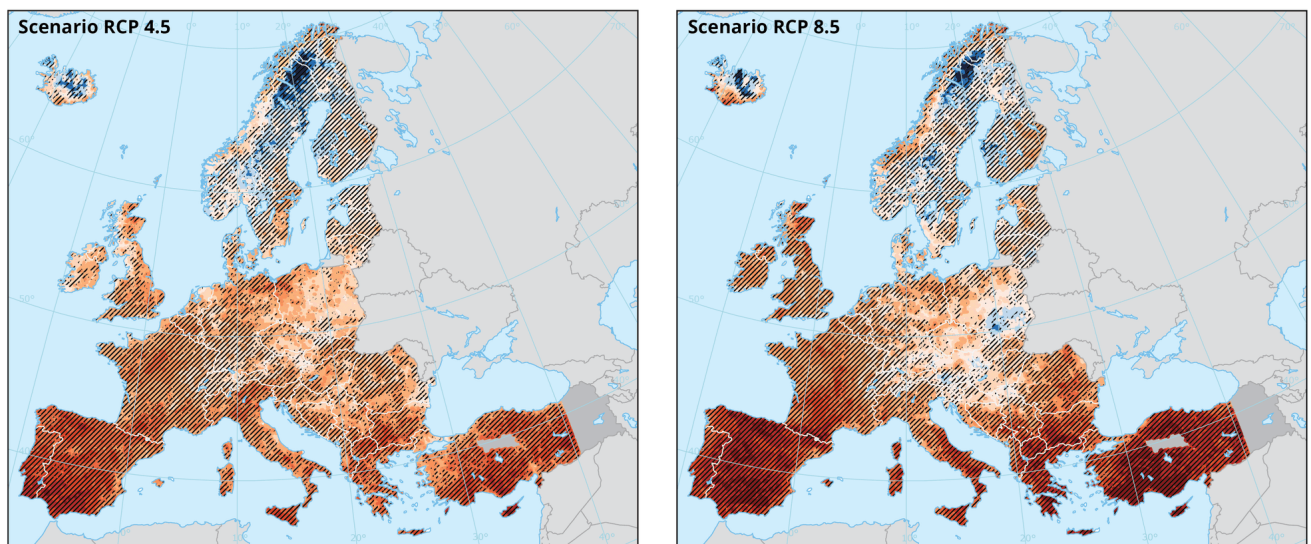
1. Es mangelt an Wasser, um die Bevölkerung mit Trinkwasser zu versorgen.
2. In Flusssystemen fehlt es an Wasser für Flora und Fauna.
3. Es bilden sich wasserfreie, trockene Teile von Bächen.
4. Der Grundwasserspiegel in diesem Gebiet sinkt.
5. Es gibt eine Reduzierung von Freizeit und Sport.

**Sozioökonomisch** – Auswirkungen der Trockenheit auf die Lebensqualität:

1. Anthropologische Probleme, die hauptsächlich den Menschen selbst betreffen, z.B. die Bevölkerungsentwicklung.
2. Soziale Probleme, die sich hauptsächlich auf die Interaktion zwischen Menschen und Gesellschaft beziehen, wie z. B. die Besiedlung aufgrund von Wasserknappheit.
3. Wirtschaftliche Probleme, z.B. Lokalisierungsprobleme von Industrie, Landwirtschaft, Dienstleistungen, Tourismus, Gemeinden.

Die Probleme, die durch Trockenheit und den Klimawandel im Allgemeinen verursacht werden, sind mit der Vitalität der landwirtschaftlichen Kulturen und dem zunehmenden Bedarf an zusätzlicher Bewässerung verbunden. Sie hat viele verschiedene Aspekte, von den Quellen des Bewässerungswassers über geeignete Methoden der Bewässerung bis hin zur geeigneten und effizienten Verteilung des Wassers.

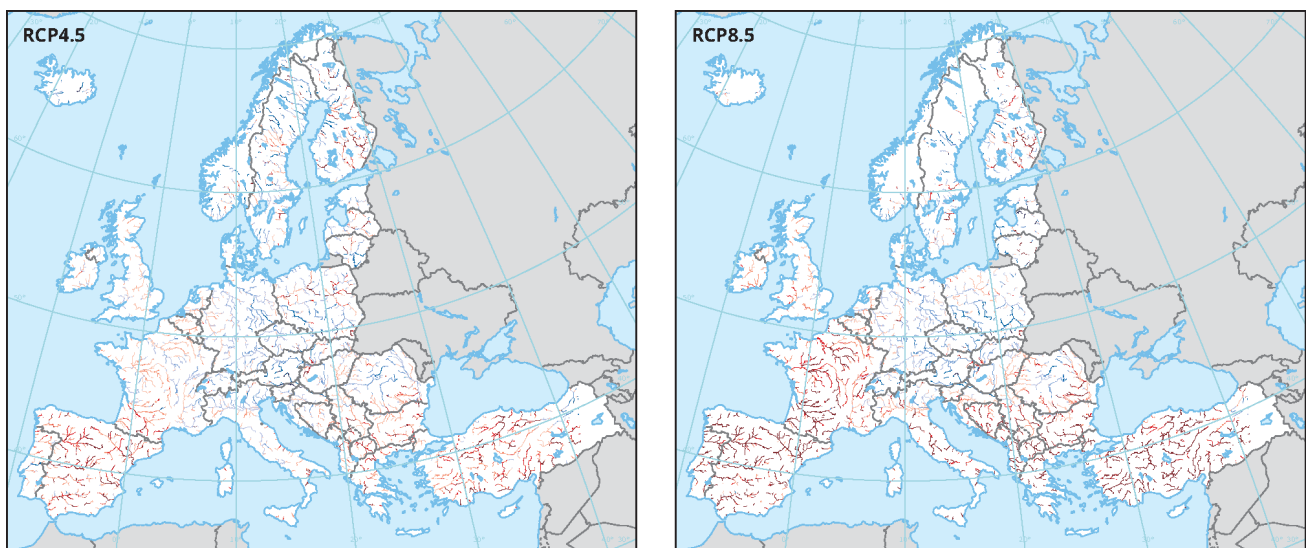
Es gibt keine Verwendung von Zwischenfrüchten - Futtermittel mit geringem Volumen, oft aus Angst, dass die Dürre einen nachfolgenden Ernteausfall von Hauptfrüchten verursacht. Das Problem ist natürlich der Mangel an Wasser für das Vieh oder schlechte Ernten, wenn der Regen nicht zu dem Zeitpunkt kommt, an dem er am meisten gebraucht wird.



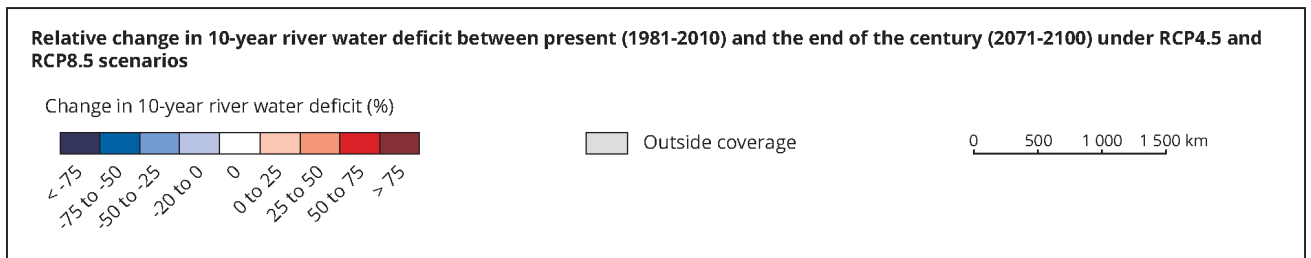


**Bild Nr. 2** Projizierte Änderung der meteorologischen Dürrehäufigkeit zwischen der Gegenwart (1981-2010) und der Mitte des 21. Jahrhunderts (2041-2070) in Europa, unter zwei Emissionsszenarien

**Kommentar:** Bild 2 zeigt die projizierten Veränderungen in der Häufigkeit von meteorologischen Dürren bis Mitte des 21. Jahrhunderts (2041-2070 im Vergleich zu 1981-2010) für zwei Emissionsszenarien: RCP4.5 (links) und RCP8.5 (rechts). Diese Projektionen zeigen eine Zunahme der meteorologischen Dürren in den meisten Teilen Europas, insbesondere in Südeuropa, während eine Abnahme der Dürren nur für begrenzte Teile Nordeuropas projiziert wird. Die Veränderungen sind für das Szenario mit hohen Emissionen (RCP8.5) am stärksten ausgeprägt und für das moderate Szenario (RCP4.5) etwas geringer. Projektionen, die Dürreindizes verwenden, die auch die potenzielle Evapotranspiration berücksichtigen, zeigen eine wesentlich stärkere Zunahme der von Dürre betroffenen Gebiete als solche, die nur auf dem niederschlagsbasierten SPI basieren, da steigende Temperaturen zu einer steigenden Evapotranspiration führen.



Reference data: ©ESRI



**Bild Nr. 3** Projizierte Veränderung des 10-jährigen Flusswasserdefizits zwischen der Gegenwart (1981-2010) und dem Ende des 21. Jahrhunderts (2071-2100) in Europa unter zwei Emissionsszenarien

**Kommentar:** Bild Nr. 3 zeigt Projektionen des extremen Flusswasserdefizits für die gleichen Emissionsszenarien wie oben. Für die meisten europäischen Regionen, mit Ausnahme von Mittelost- und Nordosteuropa, werden zunehmend schwerwiegende Flusswassertrockenheitsprognosen erstellt. Die größte Zunahme des Dürreerisikos wird für Südeuropa prognostiziert, wo es zu einer verstärkten Konkurrenz zwischen verschiedenen Wassernutzern wie Landwirtschaft, Haushalten, Tourismus und Industrie kommen wird, insbesondere unter Szenarien mit hohen Emissionen.

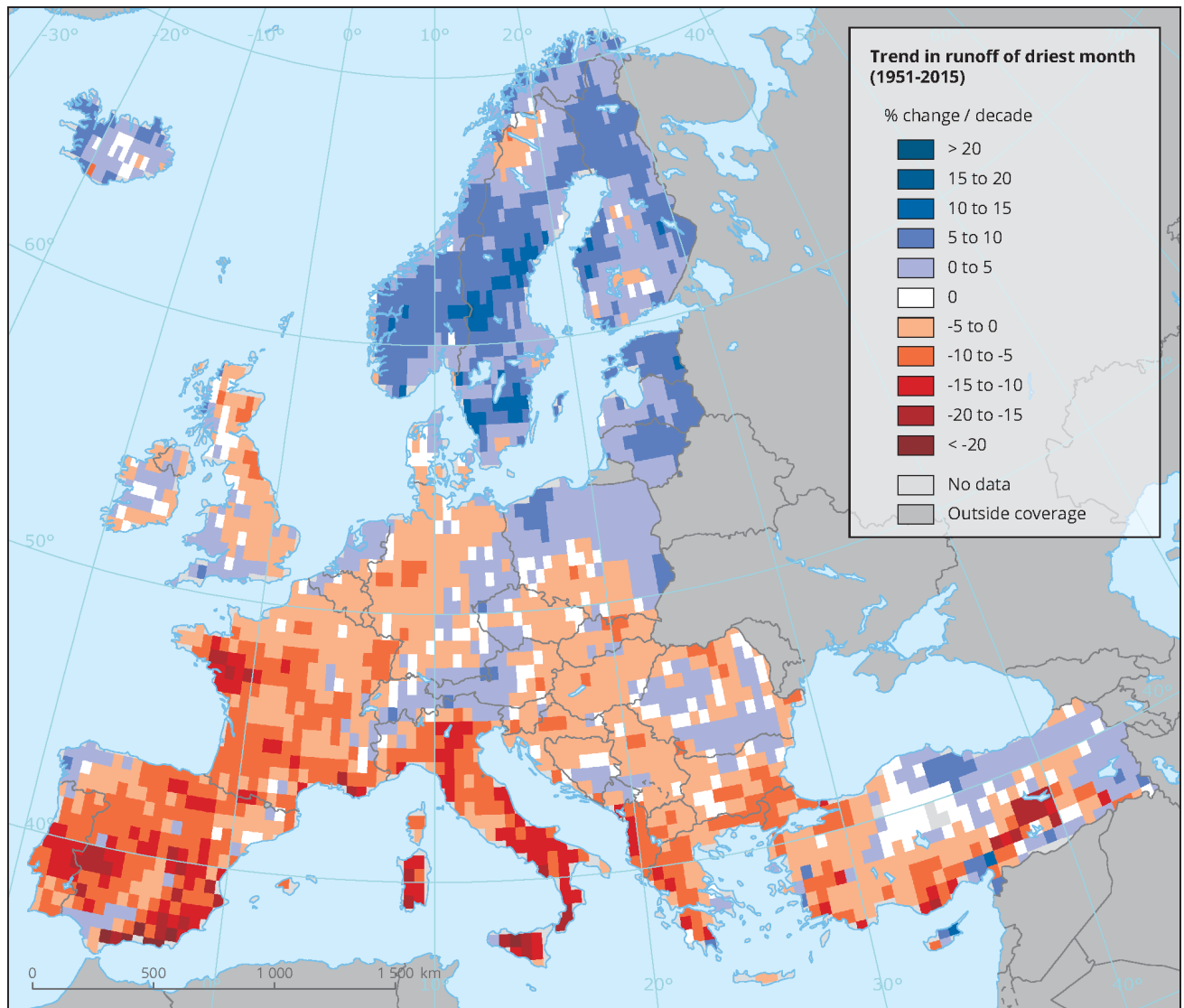
## AUSWIRKUNGEN DER DÜRRE AUF DIE LANDWIRTSCHAFT

In der Landwirtschaft geht es nicht nur um den Anbau von Feldfrüchten, sondern die Auswirkungen der Dürre betreffen auch andere verwandte Sektoren, wie z. B. die Viehzucht. In den letzten Jahren gab es einen großen Mangel an Futtermitteln (Futter). Das Futter ist teurer, wenn es überhaupt vorhanden ist, und es gibt nicht genug Wasser für die Nutztiere.

Der Klimawandel findet derzeit statt und hat natürlich Auswirkungen auf die Landwirtschaft und die bestehenden Anbausysteme. Da die Landwirtschaft auf Boden, Wasser und Sonne basiert, wirken sich



Veränderungen dieser Faktoren auf die Landwirte aus. Alle drei Faktoren verändern sich nicht nur im Durchschnitt, sondern sie sind auch immer volatiler und regional noch unterschiedlicher als zuvor.



**Bild Nr. 4** Trend im Abfluss des trockensten Monats in Europa von 1951 bis 2015

**Kommentar:** "Trockenster Monat" bezieht sich auf den Monat mit dem niedrigsten Flussdurchfluss in jedem Jahr.

### DIE FOLGENDEN ZUSÄTZLICHEN AUSWIRKUNGEN KÖNNEN GENANNT WERDEN:

- 💧 **Gewinneinbußen:** Eine schwerwiegende Auswirkung auf die Landwirtschaft sind vor allem Produktionsausfälle, kleinere und qualitativ schlechtere Rohstoffe - Getreide, Früchte, Knollen;
- 💧 **erhöhte Kosten:** Bei anhaltender Trockenheit entstehen auch erhöhte Kraftstoffkosten durch die Verdichtung des Bodens bei geringerer Bodenfeuchtigkeit. Gleichzeitig kommt es bei der Bodenbearbeitung zu einem schnelleren Verschleiß der Arbeitswerkzeuge;
- 💧 **Wirtschaft:** abgeschlossene Verträge über die Lieferung von Produkten müssen nicht erfüllt werden und Hersteller können sanktioniert werden;
- 💧 **Wirtschaft:** erhöhte Kosten für die Produktionsversicherung;
- 💧 **Wirtschaft:** erhöhte Kosten für die Erweiterung der Lagerkapazität für Heu oder die Kosten für den Import von teurerem Heu aus klimafreundlicheren Gebieten.



## WICHTIGSTE INDIKATOREN, STUDIEN UND STATISTIKEN IN DEN PARTNERLÄNDERN

### DÜRREBEOBACHTUNGSSTELLEN IN PARTNERLÄNDERN

Die wichtigsten Observatorien zur Überwachung der Trockenheit sind:



In *Belgien* gibt es aufgrund der Vielzahl von Regierungsebenen keine einzelne Organisation, die auf nationaler Ebene für Dürren verantwortlich ist, sondern diese Verantwortung liegt auf den Schultern der vielen Provinzen, Regionen und Gemeinden im Lande. Daher gibt es viele öffentliche wie auch private Beobachtungsstellen, die Dürren untersuchen, darunter die **Flämische Dürrekommission**, das **Koordinationskomitee für integrierte Wasserpolitik (CIW)** und die **Flämische Umweltagentur (VMM)**. CIW ist verantwortlich für die Koordination der integrierten Wasserpolitik auf der Ebene der flämischen Region.



In *Zypern* gibt es zwei Abteilungen, die die Situation von Dürren beobachten, nämlich das **Water Development Department (WDD)** und das **Department of Meteorology**. Das WDD "überwacht" oder "studiert" die Situation in Bezug auf Dürren nicht, d. h. es ist kein "Beobachter", sondern beschäftigt sich mit dem Management der Auswirkungen der Dürre. Mit anderen Worten, es ist dazu aufgerufen, die Ergebnisse der Dürrephänomene zu verwalten, und zwar im Hinblick auf die Verwaltung und Verteilung der verfügbaren Wasserressourcen. Diese Arbeit erfolgt unter Verwendung des Dürremanagementplans sowie anderer relevanter wasserwirtschaftlicher Informationen.



In der *Tschechischen Republik* befindet sich das **Tschechische Hydrometeorologische Institut, v.v.i.**, das in seinem Netzwerk von meteorologischen Stationen, die über die gesamte Tschechische Republik verteilt sind, Lufttemperaturen, Niederschlag, Verdunstung und andere meteorologische Parameter misst. Ein weiteres tschechisches Observatorium ist das **Institut für die Erforschung des globalen Wandels der AV ČR, v.v.i. - CzechGlobe**, das sich mit der Grundlagenforschung zum laufenden globalen Klimawandel beschäftigt.



In *Deutschland* sammelt das **Umweltbundesamt (UBA)** Daten über den Zustand der Umwelt, erforscht Zusammenhänge, erstellt Prognosen für die Zukunft und nutzt dieses Wissen zur Beratung der Bundesregierung. Darüber hinaus vollzieht das UBA Umweltgesetze. Die Aufgaben des UBA sind im Gesetz zur Errichtung eines Umweltbundesamtes festgelegt. Eine weitere Institution Das **Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)** liefert mit dem Trockenheitsmonitor täglich flächendeckend Informationen über die Bodenfeuchte in Deutschland. Der **Deutsche Wetterdienst (DWD)** ist für die meteorologischen Belange aller wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bereiche in Deutschland zuständig. Seine Aufgaben beruhen auf dem gesetzlichen Informations- und Forschungsauftrag, dem Gesetz über den Deutschen Wetterdienst.



In *Italien* existiert das **Dürre-Observatorium CNR IBE Climate des Nationalen Forschungsrats - Institut für Bioökonomie (CNR-IBE)**. Es bietet operative Dienstleistungen für Entscheidungsträger, Wasserwirtschaftsbehörden und Interessengruppen. Das **Höhere Institut für Umweltschutz und Forschung (ISPRA)** ist eine italienische öffentliche Forschungseinrichtung und untersteht der Aufsicht des Ministeriums für ökologischen Übergang. Es veröffentlicht Berichte und Bulletins über die Dürrebedingungen in Italien. Außerdem gibt es drei weitere Organisationen, die sich mit dem Thema Dürre befassen: **Flussgebietsverwaltungen, das Reclamation Consortium** und das **Euro-Mediterranean Centre for Climate Change**.



In *Spanien* gibt es die **Nationale Beobachtungsstelle für Dürre (ONS)**, deren Ziel es ist, alle spanischen Wasserverwaltungen mit Zuständigkeiten in Wasserangelegenheiten zusammenzubringen, um ein Zentrum für Wissen, Antizipation und Überwachung der Auswirkungen von Dürre im Land zu bilden und deren Folgen im ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Bereich zu mildern. Die Beobachtungsstelle verfügt über ein **Expertenkomitee für Dürre**, das die Situation der Wasserknappheit bewertet und das Ministerium hinsichtlich der zu ergreifenden Maßnahmen zur Bewältigung der Dürre berät.



## STUDIEN/PERIODISCHE BERICHTE, DIE DIE TROCKENHEIT ANALYSIEREN

### Belgien

- Es gibt keine Studie oder einen periodischen Bericht, der ganz Belgien umfasst. Es gibt aber Studien, die für bestimmte Regionen durchgeführt wurden.

### Zypern

- Dürremanagementpläne** leisten einen entscheidenden Beitrag zu einer effektiven, effizienten und nachhaltigen Wasserwirtschaft und sind daher ein integraler Bestandteil der Wasserpolitik. Im Fall von Zypern, einem Land, das von häufigen und langanhaltenden Dürren geplagt wird, ist die Politik zur Bekämpfung und zum effektiven Management von Dürren der wichtigste Teil der Wasserpolitik (Water Development Department, Drought indices). Dürre-Management-Pläne zielen auf die Quantifizierung und rechtzeitige Diagnose von Dürre sowie auf die effektive Verwaltung und Reduzierung ihrer negativen Auswirkungen ab.

### Die Tschechische Republik

- Die Organisation CzechGlobe auf der INTERSUCHO-Website befasst sich mit den meisten Aspekten der Trockenheit und der regelmäßigen Überwachung der Entwicklung der Trockenheit in der Vegetationsperiode in einzelnen Jahren und auch im Zusammenhang mit einzelnen Jahren. Auf der Website des Landwirtschaftsministeriums (eAGri) sind regelmäßige Jahresberichte, der sogenannte **Blaue Bericht**, verfügbar, der Daten und Informationen zur Wasserwirtschaft in der Tschechischen Republik enthält. Es gibt regelmäßig veröffentlichte Berichte auf der Website des Umweltministeriums - Umweltberichte der Tschechischen Republik. Dort sind Daten über den Zustand des Klimas in einem bestimmten Jahr, das Auftreten von Dürren, das Klimasystem im globalen System oder die Treibhausgasemissionen verfügbar. Regelmäßige Jahresberichte werden von allen öffentlichen Forschungsinstitutionen veröffentlicht (v.v.i.) und dort sind alle Projekte, die sich mit der Dürre beschäftigen, die erzielten Ergebnisse und neue Erkenntnisse zu finden.

### Deutschland

- In Deutschland liefert das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) für den Trockenheitsmonitor täglich flächendeckende Informationen über die Bodenfeuchteverhältnisse in Deutschland. Es basiert auf Simulationen mit dem am UFZ entwickelten mesoskaligen hydrologischen Modell mHM ([www.ufz.de/mhm](http://www.ufz.de/mhm)).

### Italien

- Das Higher Institute for Environmental Protection and Research (Höhere Institut für Umweltschutz und Forschung) veröffentlicht das **Dürre-Bulletin**, das monatlich aktualisierte Karten des SPI enthält, die für 3-, 6-, 12- und 24-monatige Zeitskalen über vier Gebiete berechnet wurden: Italien, Europa, Mittelmeerraum und EU CADSES-Gebiet. Die SPI-Berechnung basiert auf täglichen Niederschlagsdaten aus dem NCEP/DOE Reanalysis 1-Projekt, die nur von 1948 bis heute frei verfügbar sind.

### Spanien

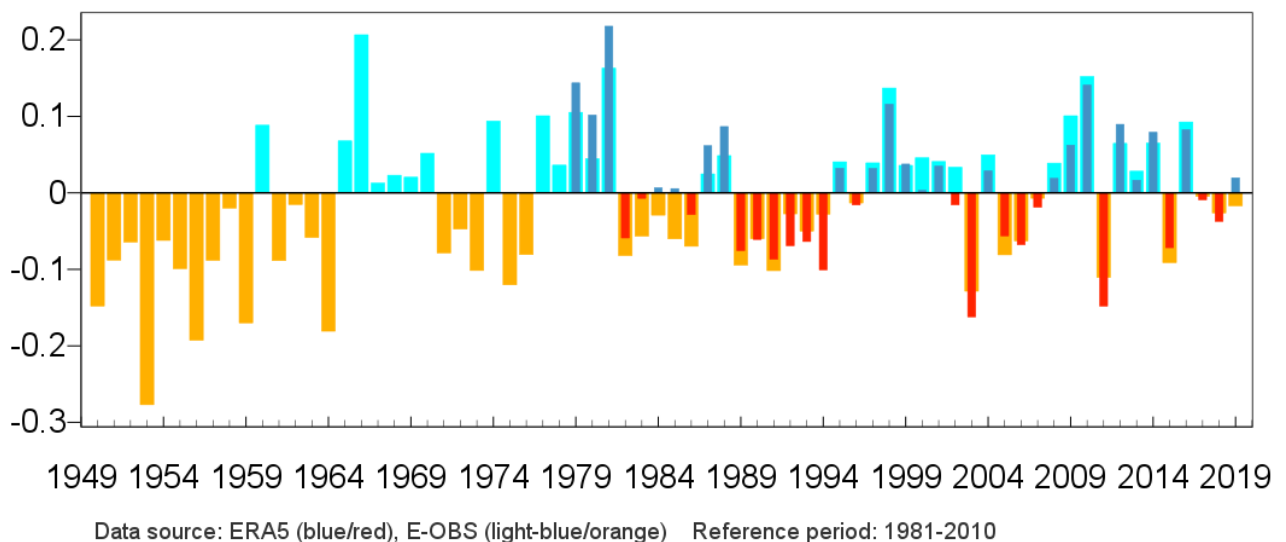
- Die staatliche meteorologische Agentur (AEMET) erstellt seit 2020 einen **jährlichen Bericht** über den Zustand des Klimas in Spanien. Das Dokument sammelt Daten zur meteorologischen Trockenheit (Jahresniederschlag) und zum standardisierten Niederschlagsindex (SPI) nach großen Flusseinzugsgebieten und zur Bodenfeuchte nach Provinzen. AEMET verfügt auch über historische Reihen von Jahresniederschlägen und Temperaturaufzeichnungen mindestens seit 1961.
- Das Ministerium für den ökologischen Wandel und die demografische Herausforderung (METDC) überwacht regelmäßig eine Reihe von dürrebezogenen Parametern:
  - Die Nationale Dürrebeobachtungsstelle veröffentlicht einen monatlichen zusammenfassenden Bericht und eine Karte über die Situation der anhaltenden Dürre und der entsprechenden Knappheit in allen Flussgebietseinheiten der Gemeinschaft.
  - Der Bereich Hydrologische Information veröffentlicht das wöchentliche Hydrologische Bulletin mit Daten der Hydrographischen Verbände, der innergemeinschaftlichen Wasserwirtschaftsverwaltungen, der Staatlichen Meteorologischen Agentur und Red Eléctrica de España.



## JAHRESNIEDERSCHLAG UND TEMPERATUREN IN EUROPA

- Es gibt keinen eindeutigen Trend beim Jahresniederschlag für Europa, und die Werte für 2019 lagen nahe am Durchschnitt.
- Die Anzahl der Niederschlagstage lag im Norden, Westen und Süden bis zu 30 über dem Durchschnitt, während in Mittel- und Osteuropa unterdurchschnittliche Werte verzeichnet wurden.
- Im Winter, Frühling und Sommer waren die Niederschläge im Südwesten unterdurchschnittlich, doch im Herbst bis Dezember fielen in weiten Teilen dieser Region deutlich überdurchschnittliche Niederschläge.
- Die Bodenfeuchte zeigt einen Abwärtstrend, wobei die Werte für 2019 die zweitniedrigsten seit mindestens 1979 sind.
- In den meisten Teilen Kontinentaleuropas war die Bodenfeuchtigkeit das ganze Jahr über unterdurchschnittlich, besonders in Mitteleuropa im Sommer und im Südosten im Herbst.

### Europe annual precipitation anomalies (mm/day) 1979-2019



**Bild Nr. 5** Jährliche Niederschlagsanomalien in Europa (mm/tag) 1979-2019

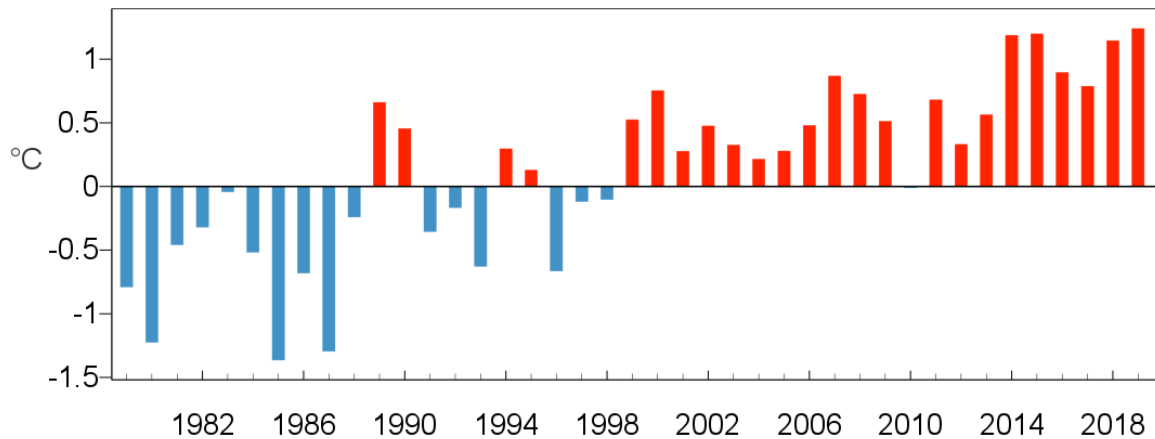
Der Niederschlag über Europa als Ganzes zeigt keinen signifikanten Trend, weder für die jährlichen noch für die saisonalen Werte. Es gibt eine räumliche Variation der Trends über Europa, die hier jedoch nicht weiter untersucht wird.

- Die europäische Durchschnittstemperatur im Jahr 2018 war eine der drei höchsten, die jemals aufgezeichnet wurden.
- Der Sommer war der wärmste seit Beginn der Aufzeichnungen - mehr als 1,3°C als üblich.
- Alle Jahreszeiten waren wärmer als üblich, wobei der späte Frühling, der Sommer und der Herbst alle Temperaturen mehr als 1°C über dem Durchschnitt aufwiesen.
- Ab dem Frühjahr gab es hohe Maximaltemperaturen, vor allem im Norden.
- Im Südosten herrschten weit überdurchschnittliche Minimaltemperaturen.





## Europe annual temperature anomalies 1979-2019



Data source: ERA5 Reference period: 1981-2010

**Bild Nr. 6** Europa jährliche Temperaturanomalien 1979-2019

Die Temperaturen über Europa zeigen langfristige Erwärmungstrends seit 1979 sowohl für die jährlichen als auch für die saisonalen Mittelwerte, obwohl sich die Änderungsrate und der Zeitpunkt, an dem sich ein klarer Trend abzeichnet, für die verschiedenen Zeiträume unterscheiden. Die Jahresmitteltemperatur zeigt, dass 2019 mit über 1,2 °C über dem Durchschnitt das wärmste Jahr in den Aufzeichnungen des ERA5-Datensatzes war, dicht gefolgt von 2014, 2015 und 2018. Laut ERA5 sind 11 der 12 wärmsten Jahre in Europa seit 2000 aufgetreten.

### Belgien

- Die historische Aufzeichnung zeigt einen langsamen, aber statistisch signifikanten und stetigen Anstieg des Jahresniederschlags (Brouwers et al., 2015) mit einer Rate von 0,5 mm pro Jahr. Im Jahr 2017 war die jährliche Niederschlagsmenge 92 mm höher als zu Beginn der Messungen im Jahr 1833.
- Hochauflösende Klimaszenarien deuten auf eine jahreszeitliche Abhängigkeit hin: Für den Winter (Dezember, Januar und Februar) wird eine Zunahme der Niederschläge um etwa 18 % bis zum Ende des Jahrhunderts erwartet. Für den Sommer (Juni, August) wird dagegen eine Abnahme von 10 % erwartet (De Ridder et al., 2020).

### Zypern

- Die Wasserknappheit in Zypern wird bereits durch die Auswirkungen des Klimawandels verschärft. Die Auswirkung begann bereits in den 1970er Jahren mit zunehmender Niederschlagsvariabilität und der Häufigkeit von Dürren spürbar zu werden. Eine statistische Analyse zeigt einen 20-prozentigen Rückgang des mittleren Jahresniederschlags seit den frühen 1970er Jahren, verglichen mit den Niederschlagsaufzeichnungen der letzten 100 Jahre. Während der mittlere Jahresniederschlag über eine 30-jährige Periode des letzten Jahrhunderts (1901-30) 559 mm beträgt, ist er in der vergangenen 30-jährigen Periode (1971-2000) auf nur noch 463 mm gesunken. Dieser Rückgang der Niederschläge wurde von einem parallelen Anstieg der Durchschnittstemperatur begleitet, was sich wiederum negativ auf die Evapotranspiration in der Landwirtschaft auswirkt (mit höherem Pflanzenverbrauch).

### Die Tschechische Republik

- Die Daten zeigen einen Anstieg der durchschnittlichen Niederschlagssummen in der Tschechischen Republik seit 1961.
- Außerdem entwickelten sich die einzelnen Perioden nicht gleichmäßig. Im Gegensatz zu den späteren Anstiegen der Werte war bis etwa 1980 oft ein Gleichbleiben (z. B. Jahresmitteltemperaturen) oder sogar ein Rückgang



(z. B. Apriltemperaturen) zu beobachten, bzw. bis 1990 (Novembermitteltemperaturen). Die Änderung der Niederschlagssummen erfolgte wahrscheinlich um 1995 - seit diesem Jahr treten höhere Niederschlagssummen relativ häufig außerhalb der Winterperiode auf. Diese Schlussfolgerungen stimmen mit der beobachteten Klimaperiodisierung an einigen bisher ausgewerteten klimatologischen Stationen überein.

## Italien

- Der Mittelmeerraum gilt als ein Hotspot des Klimawandels. In Italien ist seit den 80er Jahren ein steigender Trend bei den Temperaturen zu beobachten, wenn man die jährlichen Durchschnittswerte betrachtet, aber noch mehr, wenn man nur die Sommersaison betrachtet, die sich durch vermehrte Hitzewellen von Mai bis Oktober verlängert hat. Die Analyse historischer Niederschlagstrends zeigt eine höhere Variabilität, die typisch für Gebiete mit einer komplexen Orographie wie Italien ist, aber insgesamt sind keine signifikanten Trends zu erkennen (ISPRA, 2013; Toreti et al., 2009).

## Spanien

- Über die letzten 50 Jahre zeigt der durchschnittliche Jahresniederschlag eine moderate Abnahme.
- Wie bei den Niederschlägen zeigen auch die Temperaturen eine sehr ungleichmäßige Verteilung. Hitzewellen und Kälteeinbrüche sind üblich.
- Perioden meteorologischer Trockenheit sind in Spanien aufgrund der Unregelmäßigkeit der Niederschläge und Temperaturen wiederkehrend. Das Niederschlagsmuster wird direkt von der Nordatlantischen Oszillation (Variation zwischen dem Hochdruck des Azorenantizyklons und dem Tiefdruck des Islandtiefs) beeinflusst: Von Zeit zu Zeit blockiert das Azorenantizyklon den Durchzug von Sturmböen in Richtung Spanien, das unter Dürreperioden von 3-5 Jahren leidet.

## DÜRRE UND LANDWIRTSCHAFT

### WASSERNUTZUNG IN DER LANDWIRTSCHAFT

Wasser spielt eine entscheidende Rolle in der Lebensmittelproduktion und der Landwirtschaft im Allgemeinen. Der Hauptgrund für den Wasserverbrauch in der Landwirtschaft ist die Bewässerung von Pflanzen. Im Jahresdurchschnitt entfallen 59 % des gesamten Wasserverbrauchs in Europa auf die Landwirtschaft. Der größte Teil davon wird in den südlichen Einzugsgebieten verbraucht, wo Niederschlag und Bodenfeuchtigkeit nicht ausreichen, um den Wasserbedarf der Pflanzen zu decken, und die Produktion einiger Pflanzenarten ohne Bewässerung nicht möglich wäre. Bewässerung wird auch zur Steigerung der Ernteerträge eingesetzt. Im Allgemeinen sind Gemüse und andere Nutzpflanzen, die eine hohe Bruttowertschöpfung generieren, ebenfalls sehr wasserintensiv.

Etwa 7-8% der gesamten landwirtschaftlichen Fläche in Europa werden bewässert, in Südeuropa sogar 15% (Quelle: Eurostat). Obwohl nur ein kleiner Teil der landwirtschaftlichen Fläche bewässert wird, werden jährlich etwa 40-45% des gesamten Wasserverbrauchs in Europa für die Bewässerung von Pflanzen verwendet. Die Pflanzenbewässerung ist besonders intensiv (80 % des gesamten Wasserverbrauchs in Südeuropa) zwischen April und August, wenn die Pflanzen wachsen, der Niederschlag abnimmt und die Evapotranspiration zunimmt.

Südeuropa verbraucht etwa 95 % der gesamten Bewässerungswassermenge auf europäischer Ebene (einschließlich der Türkei und des westlichen Balkans).

Der Agrarsektor erwirtschaftete 2017 mehr Bruttowertschöpfung (20 %) als 1995. Die Effizienz der Bewässerung ist jedoch noch ausbaufähig. In vielen Fällen wird Wasser außerhalb des Flusses entnommen und über lange Strecken über offene Kanäle, Gräben oder Rohre transportiert, um Wasser für die Bewässerung zu liefern. Während dieses Transports geht ein Teil des Wassers durch Verdunstung oder Leckagen in den Transportsystemen verloren (was zu einer Abnahme der Bewässerungseffizienz führt). Es sind keine umfassenden Daten verfügbar, um eine Überprüfung der europäischen Bewässerungseffizienz vorzunehmen, obwohl einige Literatur darauf hinweist, dass die Bewässerungseffizienz zwischen 50 und 70 % liegt (Clemente et al., 2013; Baldock et al., 2000; Brouwer et al., 1989).





Die Anbaumuster bestimmen auch die Menge des für die Bewässerung benötigten Wassers. Die Bevorzugung von Kulturarten mit höherer Bruttowertschöpfung, die aber auch einen höheren Wasserbedarf haben, wie z. B. Zitrusfrüchte und Energiepflanzen, setzt die Wasserressourcen unter Druck. In den kommenden Jahren ist ein leichter Anstieg des Wasserbedarfs für die Bewässerung zu erwarten (EEA, 2014a), der mit einem Rückgang der Niederschläge in Südeuropa (EEA, 2015b) und der Verlängerung der thermischen Vegetationsperiode zusammenhängt.

## Belgien

Jahr	1990	1995	2005
Grundwasserentnahmen für die Landwirtschaft (Mio. m <sup>3</sup> )	10.181	13.761	34.792

## Zypern

Die massive Entwicklung von nicht-konventionellen Wasserressourcen - nämlich Entsalzung (mit einer installierten Kapazität im Jahr 2016 von 80 Millionen Kubikmetern) und Abwasserwiederverwendung (21 Millionen Kubikmeter im Jahr 2015) - um das übernutzte Grundwasser zu ersetzen, ist offensichtlich von entscheidender Bedeutung und Wirkung. Es sind jedoch zusätzliche Maßnahmen erforderlich, um die Entnahme aus privaten Bohrlöchern zu kontrollieren, die allein für die Bewässerung auf 74 Millionen Kubikmeter (Jahr ohne Einschränkung) geschätzt wurde.

## Die Tschechische Republik

Jahr	1998	2000	2005	2010	2015	2019
Grundwasserentnahmen für die Landwirtschaft (Mio. m <sup>3</sup> )	4.55	5.22	11	11.5	14	15.3

## Deutschland

Landwirte sind in ihrem Betrieb stark vom Wetter abhängig. Im Prinzip ist das kein Problem, denn witterungsbedingte Ertragsschwankungen gleichen sich über die Jahre meist aus. Durch den extremen Strukturwandel in der Landwirtschaft, die Globalisierung der Märkte und den damit verbundenen intensiven Preiskampf arbeiten viele Betriebe jedoch seit vielen Jahren an der Grenze der Wirtschaftlichkeit.

## Italien

Der landwirtschaftliche Sektor ist für mehr als 50 % des gesamten Wasserverbrauchs verantwortlich (ISTAT, 2019). Im Jahr 2016 waren 42,9 % der landwirtschaftlichen Betriebe (572.000) mit Bewässerungsanlagen ausgestattet, bei einer Gesamtfläche von 4,1 Millionen Hektar. Im Vergleich zu 1982 ist dies ein Anstieg um 4,2 %. 85,8 % der landwirtschaftlichen Betriebe, die mit Bewässerungsanlagen ausgestattet waren, praktizierten 2016 tatsächlich Bewässerung, bei einer Gesamtfläche von 2,5 Millionen Hektar. In Italien werden 20,3 % der landwirtschaftlichen Fläche bewässert, was einer der höchsten Prozentsätze unter den EU-Ländern ist (ISTAT, 2019). Im Jahr 2010 betrug die Gesamtmenge an Bewässerungswasser 11.618 Millionen m<sup>3</sup>, was einem Durchschnitt von 4.666 m<sup>3</sup> für jeden bewässerten Hektar entspricht (ISTAT, 2014).

## Spanien

Laut dem Survey on Crop Areas and Yields des Ministeriums für Landwirtschaft, Fischerei und Ernährung (MAPA) erreichte die bewässerte Fläche 2018 3.774.286 Hektar, 399.654 mehr als zehn Jahre zuvor. Dieser Anstieg ging mit einem rückläufigen Trend beim Wasserverbrauch einher. Zwischen 2008 und 2012 lag die von den Landwirten verbrauchte Menge bei oder über 16.000 Kubikhektometer, während sie jetzt unter 15.000 Hektar liegt, so die Angaben des Nationalen Instituts für Statistik. Das Landwirtschaftsministerium weist in die gleiche Richtung. Im Jahr 2002 entfielen 80 % des gesamten Wasserverbrauchs in Spanien auf den landwirtschaftlichen Sektor. Heute ist diese Zahl auf etwa 65 % gesunken.





## SCHWIERIGKEITEN UND HERAUSFORDERUNGEN FÜR LANDWIRTE (ALLGEMEINE HERAUSFORDERUNGEN)

Die Landwirtschaft ist der Sektor, der vom Klimawandel am stärksten negativ betroffen sein wird. Neben den erhöhten Temperaturen und dem Rückgang der Niederschläge ist eine weitere wesentliche negative Auswirkung die Zunahme von Regenereignissen, die mit erhöhter Intensität auftreten werden und direkte Schäden an Infrastrukturen und Nutzpflanzen sowie Erosion der fruchtbarsten Bodenschichten verursachen.

Der Temperaturanstieg wird die Evapotranspiration und damit den Wasserbedarf der Pflanzen erhöhen, der in vielen Fällen nur durch Bewässerung gedeckt werden kann.

- ❖ Es ist unmöglich, Wasserknappheit im Allgemeinen (in Gemeinden und Städten) von Wasserknappheit in der Landwirtschaft zu trennen. Der Landwirt sollte es schaffen, das Wasser in der Landschaft zu halten, niemand außer den Förstern kann dies tun. Also, Wassermanagement muss gelernt und umgesetzt werden.
- ❖ Durch die erhöhte Verdunstung und den ober- und unterirdischen Abfluss von Wasser bei Starkniederschlägen kommt es oft zu einer langen Periode der Austrocknung von Bächen und Flüssen, Fischsterben usw.
- ❖ Der Landwirtschaftssektor muss die Prozesse der Produktvermarktung verbessern, die Preise wettbewerbsfähig verteidigen, die Produktionskosten durch eine stärkere Mechanisierung des Sektors senken und vor allem die Produktqualität und -differenzierung verbessern, damit der Verbraucher ihre Eigenschaften zu schätzen weiß.
- ❖ Es ist notwendig, das technische Wissen zu erhöhen und die Professionalität der Landwirte zu steigern, um die Betriebe und Kooperativen wettbewerbsfähiger zu machen. Viele erwerben dieses Berufsprofil nicht, da ihr Einkommen nicht ausschließlich von der landwirtschaftlichen Produktion abhängt.
- ❖ Das hohe Durchschnittsalter der Landwirte begrenzt den Wandel, und es herrscht ein übermäßiger Konservatismus. Nachfolgeprozesse müssen definiert werden, um den Generationswechsel zu erleichtern und Chancen für junge Landwirte zu ermöglichen.
- ❖ Die Landwirtschaft muss auf die Nachfrage der Verbraucher nach gesünderen Produkten reagieren und dabei Formen der Bewirtschaftung und Handhabung beibehalten, die die Umwelt und die Landschaft respektieren.
- ❖ Die Zukunft des ländlichen Raums wird mit dem Klimawandel verbunden sein, daher ist es wichtig, die landwirtschaftlichen Betriebe an die zukünftigen Einschränkungen anzupassen. In Spanien werden Verbesserungen der Bewässerungssysteme von grundlegender Bedeutung sein, wobei ein erheblicher Finanzierungsbedarf besteht.
- ❖ Der landwirtschaftliche Sektor beginnt sich zu revolutionieren, der Grad der Komplexität wird in Zukunft sehr hoch sein, daher ist eine Änderung der Mentalität erforderlich. Es wird notwendig sein, das Berufsprofil mit mehr Training, Entwicklung neuer Fähigkeiten zu erhöhen, aber auch Beratung zu technischen, bürokratischen und finanziellen Aspekten zuzulassen.
- ❖ Die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft und die Nachhaltigkeit der ländlichen Welt, wie wir sie heute kennen, wird davon abhängen, wie diese Herausforderungen gemeistert werden.





## STAATLICHE UNTERSTÜTZUNG IN PARTNERLÄNDERN

### MINISTERIEN KONZENTRIERTEN SICH AUF DAS PROBLEM DER DÜRRE IN DEN PARTNERLÄNDERN

Land	
<b>Belgien</b>	<input type="checkbox"/> Ministerium für Umwelt <input type="checkbox"/> Ministerium für Landwirtschaft und Fischerei
<b>Zypern</b>	<input type="checkbox"/> Ministerium für Landwirtschaft, ländliche Entwicklung und Landwirtschaft
<b>Die Tschechische Republik</b>	<input type="checkbox"/> Ministerium für Landwirtschaft <input type="checkbox"/> Ministerium für Umwelt
<b>Deutschland</b>	<input type="checkbox"/> Bundesumweltministerium <input type="checkbox"/> Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, ländliche Entwicklung und Landbau
<b>Italien</b>	<input type="checkbox"/> Das Ministerium für Ökologischen Wandel <input type="checkbox"/> Ministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Forstwirtschaft
<b>Spanien</b>	<input type="checkbox"/> Ministerium für Ökologischen Wandel und Demografische Herausforderung

### PROGRAMME ODER INITIATIVEN, DIE VON MINISTERIEN IN PARTNERLÄNDERN DURCHGEFÜHRT WERDEN

Land	Programm/Programme
<b>Belgien</b>	<input type="checkbox"/> Blue Deal ist eine Initiative der flämischen Regierung und flämischer Ministerien
<b>Zypern</b>	<input type="checkbox"/> Programm für ländliche Entwicklung 2014-2020
<b>Die Tschechische Republik</b>	<input type="checkbox"/> Landwirtschaftsministerium, Zuschussprogramm 129 420 "Unterstützung für den Kauf und die Konsolidierung der Wasserversorgungs- und Kanalisationsinfrastruktur"; <input type="checkbox"/> Landwirtschaftsministerium, Förderprogramm 129 390 "Förderung von Maßnahmen an Kleingewässern und Kleinspeichern - 2. Stufe"; <input type="checkbox"/> O Umweltministerium, Aufforderung an die Gemeinden: "Bereiten Sie Projekte gegen die Trockenheit vor".
<b>Deutschland</b>	<input type="checkbox"/> Da die Wasserbewirtschaftung/Bewässerung auf Länderebene geregelt ist, sind die Fördermittel für die öffentliche Unterstützung mit direktem Bezug zur Wasserbewirtschaftung/Bewässerung eher auf Länderebene angesiedelt. Ende 2020 ging in Bayern das Förderprogramm des Umweltministeriums für innovative umweltgerechte und großflächige Bewässerungskonzepte in der Landwirtschaft in die nächste Runde: das bayernweite Bewerbungsverfahren für bis zu drei Pilotprojekte, deren Umsetzung vom Ministerium finanziell unterstützt wird.
<b>Italien</b>	<input type="checkbox"/> Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (FEASR)




Land	Programm/Programme
Spanien	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Der Nationale Plan zur Anpassung an den Klimawandel (PNACC) 2021-2030</li> <li><input type="checkbox"/> Spaniens System der Wasserwirtschaft</li> <li><input type="checkbox"/> Das Grünbuch zur Wasserpolitik</li> <li><input type="checkbox"/> Der Nationale Hydrologische Plan</li> <li><input type="checkbox"/> Die speziellen Dürre-Pläne</li> <li><input type="checkbox"/> Das Nationale Aktionsprogramm zur Bekämpfung der Wüstenbildung (PAND)</li> </ul>


## UNTERSTÜTZUNG ODER SUBVENTION FÜR LANDWIRTE MIT GUTEM WASSERMANAGEMENT VERFÜGBAR

In einigen Ländern der Partnerschaft gibt es bereits vorbereitete Programme, die Projekte und Initiativen unterstützen, die sich auf gutes Wassermanagement konzentrieren. Aber wir können sagen, dass diese Programme ziemlich ungewöhnlich sind und hoffentlich werden wir in der Zukunft mehr von dieser Art von "motivierenden" Programmen sehen.



### Belgien

-  Die Vlaamse Landmaatschappij (VLM) hat ein Programm namens "Beheersovereenkomsten", das sich hauptsächlich der Wasserqualität und dem Naturschutz widmet. Darüber hinaus gibt es auch ein Projekt, das einen finanziellen Ausgleich für Maßnahmen von Landwirten bietet, um Wasser durch Stauung auf ihrem Land zu halten, aber es wird nicht häufig genutzt.




### Zypern

-  Die guten landwirtschaftlichen und ökologischen Bedingungen sind eine Reihe von Maßnahmen unter Cross Compliance des RDP, durch die Landwirte Direktzahlungen erhalten, wenn sie diese Bedingungen einhalten.

### Die Tschechische Republik

-  Im Kampf gegen die Dürre helfen nicht nur Subventionen, sondern auch die Unterstützung neuer agrotechnologischer oder erosionshemmender Verfahren, wie z. B. der Aufruf zur Einreichung von Projekten für die Aktivitäten von Demonstrationsbetrieben im Jahr 2021.
-  In den letzten 10-15 Jahren gab es ein Programm zur Unterstützung des Wiederaufbaus oder der Revitalisierung von Entwässerungssystemen, das aber nicht viel genutzt wurde. Damals (vor 2015) wurde der Bedarf von Landwirten oder Wassermanagern noch nicht als grundlegend wahrgenommen, mit Ausnahme ausgewählter Lokalitäten (z.B. Südmähren); obwohl Experten mindestens 10 Jahre vor dem Auftreten des Problems darauf hinwiesen.

### Italien

-  Nationale und regionale Regierungen investierten, um die Nutzung fortschrittlicher und effizienter Bewässerungspraktiken mit hohem Druck unter den Landwirten zu fördern und die Infrastrukturen zur Bereitstellung von Wasser für die Bewässerung auf den Feldern zu verbessern, wobei die Rolle der Bewässerungskonsortien gestärkt wurde.
-  Landwirte können auf spezielle Solidaritäts- und Wiederherstellungsfonds zugreifen, die vom Landwirtschaftsministerium zur Verfügung gestellt werden, um sie nach dem Auftreten von Extremereignissen wie Überschwemmungen, Hagelstürmen und auch Dürreperioden wirtschaftlich wiederherzustellen.
-  Die PSR sind in mehrere Maßnahmen unterteilt; einige von ihnen haben einen direkten Einfluss auf die Wasserwirtschaft. Maßnahme 2 betrifft Beratungsleistungen; Maßnahme 4 Investitionen in Infrastrukturen; Maßnahme 5 Vorbeugung von Katastropheneignissen und Wiederherstellung von Schäden; Maßnahme 12 Entschädigungen für Schutzgebiete. Darüber hinaus besteht die Maßnahme 10 aus Zahlungen für Agrar-Klima-Umweltmaßnahmen.



## Spanien

- Die Direktbeihilfen sind in zwei Komponenten unterteilt: "Basiszahlung" und "Begrünung", die darauf abzielt, die Einhaltung guter Umweltpraktiken in Bezug auf Weiden, Fruchtfolgen und ökologisch interessante Gebiete zu belohnen.
- Es gibt Beihilfeprogramme im nationalen, regionalen und provinziellen Rahmen für rechtlich konstituierte Bewässerungsgemeinschaften. Diese Beihilfen beziehen sich auf Arbeiten und Installationen der Reform oder größere Reparaturen, einschließlich Maschinen, Ausgaben für die Projektausarbeitung, Projektmanagement und Beratung.

## GESETZGEBUNG, HINTERGRUND

Nachfolgend finden Sie eine Übersicht über die grundlegenden und wichtigsten Rechtsakte und Verordnungen zum Thema Wasserwirtschaft sowie über die nationalen Strategien in den Partnerländern. Wir können schlussfolgern, dass die Mehrheit der Partnerländer bereits Strategien implementiert hat, die das Halten von Wasser in der Landschaft unterstützen und diese Strategien sind der Ausgangspunkt für die weiteren Schritte.

## Belgien

Die stark fragmentierte Natur der belgischen Politik hat zu einem komplexen, miteinander verbundenen und dynamischen Netzwerk von Politiken und Gesetzen geführt. Aus diesem Grund gibt es nicht die eine Politik/Gesetzgebung, die sich um Dürre und Wassermanagement kümmert. Jede Jurisdiktionsebene setzt die Politik nach eigenem Ermessen und eigenen Interessen um.

### Nationale Anpassungsstrategie

Die nationale Anpassungsstrategie wurde im Dezember 2010 von der nationalen Klimakommission verabschiedet. Sie beschreibt die Hauptauswirkungen des Klimawandels in Belgien und die bestehenden Anpassungsmaßnahmen. Sie verfolgt 3 Hauptziele:

- die Konsistenz zwischen den in Belgien bestehenden Anpassungsaktivitäten zu verbessern;
- die Kommunikation auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene zu verbessern;
- einen nationalen Anpassungsplan zu entwickeln.

### Nationaler Anpassungsplan

Dazu legt die Strategie einen Fahrplan für die Entwicklung dieses nationalen Plans für Ende 2012 fest. Da im Jahr 2012 nicht alle für seine Erstellung notwendigen Informationen (Wirkungsanalysen, Entwürfe der regionalen und föderalen Anpassungspläne ) vorlagen, wurde seine Fertigstellung verschoben, was auch eine bessere Berücksichtigung der Europäischen Anpassungsstrategie ermöglichte.

Der Nationale Anpassungsplan, der von der Arbeitsgruppe "Anpassung" der Nationalen Klimakommission erarbeitet wurde, wurde am 19. April 2017 von der Nationalen Klimakommission verabschiedet.

In Übereinstimmung mit der Entscheidung der Nationalen Klimakommission vom 27. Juni 2013 zielt dieser Plan darauf ab:

- klare und synthetische Informationen über Anpassungsmaßnahmen und deren Umsetzung in Belgien zu liefern;
- Maßnahmen von nationaler Tragweite identifizieren, um die Zusammenarbeit zu stärken und Synergien zwischen den verschiedenen Regierungen (Bund, Regionen) in Sachen Anpassung zu entwickeln;
- im Jahr 2020 wurde eine abschließende Bewertung durchgeführt, die den positiven Trend bestätigte: zwei Maßnahmen wurden fallen gelassen (eine davon soll jedoch 2021 anlaufen); alle anderen sind (teilweise mit leichter Verzögerung) angelaufen. Lediglich eine Maßnahme, die während der Halbzeitbewertung gute Fortschritte gemacht hatte, musste insbesondere aufgrund der Gesundheitskrise eingestellt werden.



## Zypern

Die wasserwirtschaftliche Gesetzgebung ist in Zypern recht umfangreich:

- 💧 Das Gesetz zum integrierten Wassermanagement 71(I)/2010 und die entsprechenden Verordnungen. Nationales Gesetz.
- 💧 Das Wasserschutz- und Wasserwirtschaftsgesetz 13(I)/2004 und relevante Verordnungen. Die EU-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG und das nationale Recht.
- 💧 Das Gesetz über die Wasserqualität für den menschlichen Gebrauch (Überwachung und Kontrolle). EU-Trinkwasserrichtlinie 2015/1787/EU und nationales Recht.
- 💧 Gesetzgebung zum Wassersparen. Nationales Gesetz.
- 💧 Gesetzgebung für den Betrieb der Wasserversorgungsorganisationen (Wasserverbände, Städte und Gemeinden).
- 💧 Das Gesetz über Bewässerungsabteilungen und Bewässerungsverbände. Nationales Gesetz.
- 💧 Gesetzgebung zur Bewertung und zum Management von Hochwasserrisiken. Die EU-Hochwasserrichtlinie 2007/60/EG.
- 💧 Gesetzgebung zur Kontrolle von Wasser- und Bodenverschmutzung. Relevante EU-Richtlinien und nationales Recht.

Dürre-Management-Pläne zielen auf die Quantifizierung und rechtzeitige Diagnose von Dürre sowie auf das effektive Management und die Reduzierung ihrer negativen Auswirkungen ab. Die Quantifizierung von Dürre betrifft:

- 💧 seinen "Abdruck" auf die Niederschlags- und Abflusszeitreihen,
- 💧 seine Intensität und
- 💧 seine Dauer.

## Die Tschechische Republik

Legislativer Hintergrund in der Tschechischen Republik in Bezug auf Wasser:

- 💧 Im Jahr 2020 wurde schließlich eine Novelle des Wassergesetzes Nr. 254/2001 Slg. verabschiedet, die den Behörden eine stärkere Regulierung des Wasserverbrauchs in Zeiten der Trockenheit ermöglicht.
- 💧 Das betriebliche Managementsystem während einer Dürre ist ähnlich aufgebaut, wie es derzeit bei Hochwassersituationen der Fall ist. Der neue Teil des Wassergesetzes, Titel X, mit dem Titel "Dürre- und Wasserknappheitsmanagement", Paragraphen 87a) bis 87m), definiert den Rahmen für die Dürreüberwachung, die Verantwortlichkeiten der zuständigen Behörden, die Ergreifung von Maßnahmen zum Management von Dürre und Wasserknappheit sowie Kontrollmechanismen.

Im Jahr 2015 verabschiedete die Regierung den sogenannten Nationalen Aktionsplan mit Maßnahmen zur Bekämpfung der Dürre/Adaption. Dieses Material scheint sich von einer allgemeinen Liste zu konkreteren Themen, Schritten und Aktivitäten zu entwickeln. Das Thema ist ressortübergreifend, Dutzende von Experten und Institutionen kommentieren das Thema und unterbreiten Vorschläge, so dass die Aktivitäten in dem Tempo voranschreiten, das man in Tschechien erwarten kann.

## Deutschland

In Deutschland sind die wichtigsten Gesetzgebungsakte:

- 💧 Das "Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen" - kurz Infektionsschutzgesetz (IfSG) - ist die gesetzliche Grundlage für die Sicherstellung und Überwachung der Qualität des Trinkwassers.
- 💧 Die Qualität des Trinkwassers wird im Hinblick auf die menschliche Gesundheit definiert (§ 37 Abs. 1 IfSG): "Wasser für den menschlichen Gebrauch muss so beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit, insbesondere durch Krankheitserreger, nicht zu besorgen ist."

Eine spezifische nationale Strategie gibt es in Deutschland nicht, sie wird aber mehr oder weniger prominent in das Monitoring der jährlichen Klimaschutzberichte einbezogen.





## Italien

Die wichtigsten Gesetze, die das Wasser regeln, sind folgende:

- 💧 Wasserrahmenrichtlinie Dir. 2000/60 / EC: Art. 1 der Richtlinie 2000/60 / EG fordert die Mitgliedsstaaten auf, eine nachhaltige Wassernutzung auf der Grundlage des langfristigen Schutzes der verfügbaren Wasserressourcen zu ermöglichen.
- 💧 Der Umweltfluss zur Sicherstellung der Erhaltung von Ökosystemleistungen wird durch die L. 221/2015 (Art. 70, f) berücksichtigt, die die Zahlung für Ökosystemleistungen für Landwirte fördert, um die Ziele der zitierten RL 2000/60/EG und der RL "Habitat" 92/43/CEE und RL "Birds" 2009/147/CE zu erfüllen.

Leider kann man feststellen, dass das Management der Dürre in Italien eher auf den Notfall als auf die Prävention ausgerichtet war. Eines der ersten legislativen Instrumente war das DPCM n. 4. März 1996, gefolgt von dem Dokument, das Ministerpräsident Romano Prodi am 13. März 2007 in Umlauf brachte, um das Problem der Dürre in Italien anzugehen und Maßnahmen zu ergreifen. Ein weiterer wichtiger Schritt war die Gründung eines Nationalen Komitees zur Bekämpfung von Dürre und Wüstenbildung, das vom Umweltministerium 1999 unter der Schirmherrschaft der UNCCD gefördert wurde, mit entsprechenden Aktionsplänen. Zwei weitere wichtige Dokumente sind die Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat vom 18. Juli 2007 und die Entschließung des Europäischen Parlaments vom 9. Oktober 2008 zum Umgang mit der Herausforderung von Wasserknappheit und Dürre in der EU. Kürzlich war das Landwirtschaftsministerium an einem internationalen Programm beteiligt, das von der FAO ins Leben gerufen wurde, dem WASAG-Programm, das sich mit dem Problem der Wasserknappheit in der Landwirtschaft befasst.

Das Ministerium für Umwelt, Land- und Meeresschutz (MATTM) startete zwei Initiativen zur Bekämpfung der Dürre:

- 💧 Nationale Strategie zur Anpassung an den Klimawandel (2014)
- 💧 Nationaler Plan zur Anpassung an den Klimawandel (2018)

Das Ministerium für Landwirtschafts-, Ernährungs- und Forstpolitik (MIPAAF) kündigte im Jahr (2020) die Umsetzung einer nationalen Strategie zur Wassereinsparung und hydrogeologischen Instabilität an.

Das Ministerium für Infrastruktur und Verkehr (MIT) hat im Jahr 2019 den Nationalen Interventionsplan im Wassersektor - "Stauseen" verabschiedet.

## Spanien

Spanien war ein Pionier in der Wasserregulierung (Wassergesetz von 1879, Hydrographische Konföderationen von 1926).

Die wichtigsten aktuellen Wassergesetze in Spanien:

- 💧 Konsolidierter Text des Wassergesetzes, genehmigt durch das Königliche Gesetzesdekret 1/2001 (Grundgesetz für Oberflächen- und Grundwasser).
- 💧 Gesetz 10/2001, Nationaler Hydrologischer Plan: Er legt die Grundlagen für ein geplantes Management von Dürren und die Ausarbeitung von speziellen Aktionsplänen für Alarmsituationen und Dürren fest (Art. 27.2) und sieht Notfallpläne für die städtische Wasserversorgung von Bevölkerungen von +20.000 Einwohnern bei Dürreereignissen vor (Art. 27.3).
- 💧 Erlass MAM/698/2007 (spezielle Aktionspläne in Situationen des Alarms und möglicher Trockenheit in interkommunalen Einzugsgebieten).
- 💧 Verordnung TEC/1399/2018 (Überarbeitung der Sonderpläne aus 2007).
- 💧 Spezifische Regeln für einige hydrografische Verbände zur Bekämpfung von Dürreperioden.





Die nationalen Pläne und Programme in Bezug auf Klimawandel und Dürre entwickeln mehrere Funktionalitäten. Sie reichen von der beratenden Sphäre zur Bewertung und Planung bis hin zum Vorhandensein von nationalen Rahmenplänen.

1. Der Nationale Plan zur Anpassung an den Klimawandel (PNACC) 2021-2030
2. Spaniens System der Wasserwirtschaft
3. Das Grünbuch zur Wasserpolitik
4. Der Nationale Hydrologische Plan
5. Die speziellen Dürre-Pläne
6. Das Nationale Aktionsprogramm zur Bekämpfung der Wüstenbildung (PAND)

## AUSBILDUNG, TRAINING

### SCHULUNGSBEDARF FÜR EIN BESSERES WASSERMANAGEMENT

Jedes der Partnerländer unterscheidet sich stark im Niveau der angebotenen Wassermanagement - Programme. Einige der Partnerländer bieten bereits ein System von Programmen und Fächern an, die sich mit diesem Thema befassen, während andere Länder am Anfang stehen und Wassermanagement nicht in ihre Lehrpläne aufnehmen. andere Länder stehen am Anfang und Wassermanagement - Themen können wir im Lehrplan nicht finden.

#### Belgien

- 💧 Es gibt keine offiziellen Trainingskurse oder Ausbildungsprogramme in der Wasserwirtschaft. Sie können ein Teil von Universitätskursen sein.

#### Zypern

- 💧 Die Abteilung für Wasserentwicklung hat in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Bildung und Kultur im Jahr 2007 eine geplante Informationskampagne zum Thema Wasser in Zypern gestartet. Ziel ist die Entwicklung eines Wasserbewusstseins von Kindesbeinen an.
- 💧 Das Ministerium für Bildung und Kultur hat die Umwelterziehung zur nachhaltigen Entwicklung in den Lehrplan aufgenommen, der Teil einer speziellen Einheit zum Thema Wasser in der Grundschulbildung ist. Einige Beispiele für Veranstaltungen/Aktivitäten, die für Wasser relevant sind, sind:
  - 💧 Der Weltwassertag
  - 💧 Erzieherische Exkursionen in Talsperren mit Grundschulen
  - 💧 Die WDD organisierte zusammen mit der Cyprus Symphony Orchestra Foundation ein vom Wasser inspiriertes Konzert, bei dem Klänge von echten Tropfen sowie im Wasser gespielte Perkussionsinstrumente zum Einsatz kamen. Die besonderen Aufführungen fanden in Nikosia, Limassol und Paphos statt.
  - 💧 Vorträge in Schulen (Kindergärten, Grundschulen, Gymnasien, Lyzeen und die zypriotische Schule der Fremdenführer) und Festivals (jährliches ökologisches Festival von Lakatamia). Darüber hinaus nahm die WDD an einschlägigen Ausstellungen und anderen organisierten Veranstaltungen teil.

Abgesehen davon organisieren das Landwirtschaftsministerium (DoA) und andere Abteilungen des Ministeriums für Landwirtschaft, ländliche Entwicklung und Umwelt Bildungsvorträge für Landwirte, die sich auf Wassermanagement und Wassereinsparung beziehen. Ein Beispiel ist die Teilnahme von Landwirten an den Programmen 6.1 "Unterstützung für die Erstniederlassung von Junglandwirten" und 4.1 "Investitionen, die die Gesamtleistung und Lebensfähigkeit der Betriebe verbessern" des Programms für ländliche Entwicklung 2014-2020. Das DoA ist verpflichtet, Landwirte zu schulen, die in diesen Programmen zugelassen wurden.





## Die Tschechische Republik

- 💧 Es fehlt ein ausgeklügeltes System der Ausbildung der Landwirte im Wassermanagement, die Landwirte sind nach 40 Jahren Totalitarismus und 30 Jahren "Subventionskapitalismus" daran gewöhnt, sich nicht um das Wassermanagement kümmern zu müssen.
- 💧 Zuvor waren zwei staatliche Organisationen in diesem Bereich tätig: Die State Land Improvement Administration, die Agricultural Water Management Administration, aber beide wurden entschädigungslos abgeschafft.
- 💧 Nach 70 Jahren "staatlichem Dirigismus" bei der Organisation, dem Bau und der Instandhaltung von Wasserwerken und Maßnahmen wissen die Landwirte nicht viel über den Wasserhaushalt der Landschaft und interessieren sich nicht dafür, solange die Pflanzenproduktion und der Profit nicht gefährdet sind.
- 💧 Dazu trägt auch die "Wetterinstabilität" in der Tschechischen Republik bei, wenn im Laufe des Jahres und der Jahrzehnte Überschwemmungen und kürzere und längere Dürreperioden auftreten.
- 💧 Schulungen und Kurse werden von vielen Organisationen (unsystematisch) organisiert:
  - 💧 Vltava River Basin, Staatsbetrieb - Schutz der Wasserressourcen, Reduzierung des Oberflächenabflusses im Einzugsgebiet des Stausees Švihov auf Želivce;
  - 💧 Forschungsinstitut für Landrückgewinnung - Modernisierung von Entwässerungssystemen und Abflussregulierung;
  - 💧 Forschungs- und Züchtungsinstitut für Obstbau Holovousy s.r.o. - Workshop zur Problematik der Trockenheit bei Obstbäumen;
  - 💧 Kurse zum Bau von Feuchtgebieten werden auch von vielen gemeinnützigen Organisationen organisiert und durch verschiedene Zuschussquellen unterstützt.
- 💧 Anstatt die Initiative der Landwirte zu unterstützen, sich intensiv und systematisch mit der Optimierung des Wasserregimes der Landschaft und mit Fragen des Wassermanagements auf dem Lande selbständiger zu befassen, entschied sich der Staat, die "Abhängigkeit der Landwirte" vom Staat zu unterstützen und die Rolle des Staatlichen Landamtes im Bereich der komplexen Landschaftsgestaltung zu stärken, wo dieses Amt sich mit der agronomischen und hydrologischen Trockenheit befassen will.
- 💧 Die Staatsverwaltung unterstützte auch nicht die Änderung der Gesetzgebung bezüglich der Schaffung von Bedingungen für den Betrieb von "Wasserkoopertiven" - die Freigabe der Initiative von Landbesitzern und Landnutzern, um Dürre, Boden- und Wasserschutz anzugehen, da in der Tschechischen Republik die durchschnittliche Anbaufläche 0,39 ha beträgt, so dass es schwierig ist, etwas zu planen und umzusetzen.

## Deutschland

- 💧 Wasser ist sowohl in der dualen Ausbildung als auch in der Fortbildung ein Thema. Es wird sowohl unter technisch-betrieblichen Gesichtspunkten als auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten im Hinblick auf Investitionsrechnungen behandelt.
- 💧 Das "Bayerische Bewässerungsforum" ist eine Plattform für umfassende Informationen zur umweltfreundlichen und effizienten Bewässerung in Landwirtschaft, Garten- und Weinbau.
- 💧 Das Projekt ist Teil des "Aktionsplans Bewässerung" der Bayerischen Staatsregierung und wird zu gleichen Teilen vom Landwirtschafts- und vom Umweltministerium finanziert.
- 💧 Ziel ist es, die Bewässerung in der Landwirtschaft auf einer technisch fundierten Basis und in ausgewogener Weise zu optimieren. Gleichzeitig wird ein besonderes Augenmerk auf die Umwelt- und Sozialverträglichkeit gelegt.
- 💧 Das Netzwerk Bewässerung des ALB Bayern ist ein neutrales, an der landwirtschaftlichen Praxis orientiertes Netzwerk von Experten, Konzepten und Inhalten mit konkreten Entscheidungshilfen für eine umweltverträgliche Wassergewinnung und eine effiziente, verlustarme und an die Bedürfnisse der Pflanzen angepasste Bewässerung.

## Italien

- 💧 Bildung und Ausbildung auf Hochschulniveau wird von allen italienischen Universitäten angeboten. Auf dieser Ebene sind spezielle Kurse über Wassermanagement, landwirtschaftliches Wassermanagement, landwirtschaftliche Hydraulik und Bewässerung in allen Studiengängen der Agrar- und Forstwissenschaften,





aber auch im Bauwesen und in der Umwelttechnik vorhanden, die nach der italienischen Studienordnung für die Qualifikation jedes BSc/MSc-Kurses obligatorisch sind.

- 💧 Neben den Universitäten werden spezifische Schulungen für Fachleute auch von nationalen Bauernverbänden wie CIA - Conferderazione Italiana Agricoltori und Coldiretti angeboten, oft mit Hilfe spezifischer Schulungsagenturen (wie dem Netzwerk der CIPA-AT-Agenturen, das von CIA betreut wird).
- 💧 Schließlich werden in den italienischen landwirtschaftlichen Fachinstituten spezielle Schulungen zur Bewässerung und zum Management von Wasserressourcen angeboten.
- 💧 Einige Einrichtungen, die im Bereich der Ausbildung von Landwirten tätig sind:
  - 💧 CIA Italienische Konföderation der Landwirte. Die Organisation verfügt über eine interne Schulungseinrichtung, die lebenslange Weiterbildungsprogramme für Landwirte organisiert. Etwa 1.400.000 die Zahl der Menschen, die im Laufe des Jahres die von der Cia-Agricoltori Italiani angebotenen Dienstleistungen durch die Beratung und Unterstützung ihrer Fachleute in Anspruch nehmen.
  - 💧 CIPA-AT Grosseto ist der Sektor des CIA Grosseto, der professionelle Ausbildungsdienstleistungen anbietet, er entwickelt und verwaltet Projekte zur Aufwertung des Territoriums und für die Unternehmen der toskanischen Maremma.

## Spanien

- 💧 Das Schulungsangebot zielt darauf ab, technische Aspekte der Wassernutzung und des Wassermanagements zu entwickeln. Dieses Training muss mit Plänen zur Sensibilisierung für die Verantwortung, die Landwirte gegenüber Wasser ausüben müssen, ergänzt werden, um schrittweise auf eine effizientere Nutzung hinzuarbeiten.
- 💧 Die Ausbildung muss einen technischen Charakter und gute Praktiken kombinieren. Einige Schulungsbedürfnisse und Themen für eine effizientere Wassernutzung sind:
  1. Allgemeines Wissen über Wasser in der Natur,
  2. Wasserknappheit. Das Bewusstsein für das Problem,
  3. Gesetzgebung. Legale Nutzung von Wasser,
  4. Nachhaltige Wassernutzung durch Nutzpflanzen:
    - a) Wasserhaushalt des Bodens,
    - b) Bestimmung des Pflanzenbedarfs,
    - c) Effizienz der Bewässerung.
  5. Qualität des Bewässerungswassers:
    - a) Parameter,
    - b) Einfluss der Bewässerungssysteme, des Bodens und der Kulturpflanzen.
  6. Bewässerungstechnologien und -management
    - a) Präzisionslandwirtschaft (Sensoren),
    - b) Arten der Bewässerung (Infrastruktur und Automatisierung),
    - c) Management-Strategien.
  7. Versorgung mit Düngemitteln und chemischen Produkten über Bewässerung,
  8. Bewässerungseigenschaften,
  9. Bewässerungsstrategien für Nutzpflanzen: Olivenhaine, Zitrusfrüchte, Zuckerrüben, Baumwolle, Reis, Obstbäume, Getreide, Futterpflanzen, etc.
  10. Kontrollierte Defizitbewässerung (RDC).

## AKTUELLE STUDIEN/FORSCHUNGEN UND/ODER AKADEMISCHE REVIEWS

### Belgien

Aufgrund der stark geteilten und zersplitterten Rechtsprechung in Belgien gibt es keine spezifischen Studien auf nationaler Ebene, die die Auswirkungen von Dürren im gesamten Land untersuchen. Auf provinzieller, regionaler und kommunaler Ebene gibt es jedoch Studien, die Dürren untersuchen. In der Tat entwickelt die Region Flandern derzeit einen solchen Plan, und die Provinz Limburg hat bereits eine dürrespezifische Studie für ihr Gebiet erstellt. (Meuris, 2020)

Solche Studien werden entweder von der zuständigen Behörde (Gemeinde, Provinz oder Region) im Auftrag von Instituten



durchgeführt, oder sie beauftragen private Unternehmen mit der Durchführung solcher Studien, um genauere Maßnahmen ergreifen zu können. In der Tat führen Wasser- und Abwasserunternehmen ihre eigenen Studien in Bezug auf das Wassermanagement und dessen Auswirkungen auf frühere, aktuelle und zukünftige Dürren durch.

Darüber hinaus arbeiten auch föderale Abteilungen in Belgien an diesem Thema, insbesondere das Umweltministerium, das seinen jährlichen Umweltbericht veröffentlicht, der eine Zunahme der Inhalte in Bezug auf Trockenheit und Wassermanagement aufweist.

Schließlich gibt es mehrere Nichtregierungsorganisationen (NROs), die neben diesen staatlichen Stellen an Studien zu Dürreproblemen arbeiten, indem sie entweder finanzielle Unterstützung erhalten oder mit staatlichen Experten zusammenarbeiten. (Meuris, 2020).

### Zypern

Die Forschungsarbeit der Sektion Natürliche Ressourcen und Umwelt der ARI (Sektion Natürliche Ressourcen und Umwelt, n.d.) betraf im Laufe der Zeit die Bewässerung und Düngung von Nutzpflanzen, die Bodenfruchtbarkeit, die Anwendung neuer Technologien in Gewächshäusern, die Verwendung von gereinigtem Abwasser zur Bewässerung und die Nutzung erneuerbarer Energien in der Landwirtschaft. Die Methoden und Techniken, die den Landwirten im Bereich der Bewässerung/Düngung bereits nahegebracht wurden, sind die am häufigsten angewandten. Die Ergebnisse der begrenzten Bewässerung sind besonders in Dürreperioden nützlich, wenn die Bewässerung eingeschränkt werden muss. Bemerkenswert ist, dass die langfristigen Forschungsdaten der Sektion die Akzeptanz der Wiederverwendung von behandeltem Abwasser für die Bewässerung ermöglichten und gleichzeitig die Grundlage für den gesetzlichen Rahmen bildeten.

Ein wichtiger Teil der Forschungsarbeit wird im Rahmen von wettbewerbsfähigen Programmen (Partner oder Lead Partner) von verschiedenen Förderorganisationen, wie der Europäischen Union und der Research and Innovation Foundation of Cyprus, durchgeführt.

Das ARI hat ein Online-Tool für die Berechnung des monatlichen Wasserbedarfs ( $m^3/decare$ ) pro Standort und Kultur in Zypern entwickelt (Abteilung für natürliche Ressourcen und Umwelt, n.d.). Das frei zugängliche ARI-Tool erleichtert den Landwirten die nachhaltige Nutzung von Wasser, indem es fundierte Entscheidungen zur Bewässerungsplanung trifft. In diesem Sinne können die Auswirkungen von Trockenstress und verringerter Pflanzenproduktivität durch Klimaveränderungen auf die untersuchten Pflanzen gemildert werden.

### Die Tschechische Republik

Gelöste Forschungsprojekte, die sich mit dem Thema Dürre beschäftigen, finden Sie auf der spezialisierten Website [www.isvavai.cz/cep](http://www.isvavai.cz/cep) nach Eingabe des Stichworts "Dürre". In der Liste finden sich 86 geförderte Projekte, die sich mit dem Thema Wasser, Wassermanagement und Dürre beschäftigen. Hier ist eine Auswahl interessanter Projekte:

-  Intersucho - eingeführt im Jahr 2012 (vor der größten Dürreperiode in der Tschechischen Republik in der nahen Vergangenheit seit 2015).
-  RainPRAGUE - schlägt ein System von miteinander verbundenen Maßnahmen in der Landschaft und in bebauten Gebieten vor.
-  Wasser - Trockenheit - Wasserrückhaltung in der Landschaft.
-  Trockenheit in der Landschaft - Strategien zum Schutz vor den negativen Auswirkungen der Trockenheit in der Tschechischen Republik.
-  XEROS: Extreme European Drought - eine Multi-Modell-Synthese von vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen Ereignissen.
-  Stories of Drought - ein Forschungsprojekt der Karlsuniversität ist ein multidisziplinäres Projekt, das Natur- und Sozialwissenschaften (Anthropologie, Soziologie, Landschaftsökologie, Bioklimatologie, Geographie) miteinander verbindet und darauf abzielt, zu verstehen, wie die tschechische Gesellschaft auf Veränderungen in der natürlichen Umwelt aufgrund von Dürre reagiert.
-  SIM4NEXUS: Landscape restoration to mitigate and adapt to climate change - dieses Projekt zielt darauf ab, langfristige gesellschaftsweite Auswirkungen von Ressourcennutzung und -politik in der Tschechischen Republik, der Slowakei und Ostdeutschland zu bewerten.
-  Smart Regions - Gebäude und Siedlungen Informationsmodellierung, Technologie und Infrastruktur für nachhaltige Entwicklung. Das Hauptziel des Projekts ist die Einrichtung und der Betrieb eines Kompetenzzentrums für die Smart



Regions-Lösung, das in der Lage sein wird, effektiv ein Informationssystem für strategische Entscheidungen zu schaffen, das Energiepotenzial der Region zu definieren.

## Deutschland

Sechs Organisationen aus der Klimaforschung und wissenschaftsbasierten Klimakommunikation - Deutsches Klimakonsortium, Deutsche Meteorologische Gesellschaft, Deutscher Wetterdienst, Extremwetterkongress Hamburg, Helmholtz-Klimainitiative, klimafakten.de - haben wichtige wissenschaftlichen Erkenntnisse zum Klimawandel zusammengefasst. Das Faktenpapier mit vier Kapiteln belegt, dass die aktuelle globale Erwärmung von etwa 1 Grad gegenüber der vorindustriellen Zeit eine Tatsache ist und der Mensch die Hauptursache dafür ist.

Trotz 30 Jahren internationaler Klimapolitik reichern sich immer mehr Treibhausgase in der Atmosphäre an und verstärken den Klimawandel - daran hat auch der Corona Lockdown nichts geändert. Notwendig sind dauerhafte und tiefgreifende strukturelle Veränderungen in allen gesellschaftlichen Bereichen - vom Energiesystem über die Landnutzung bis hin zur Infrastruktur, wie sie im Sonderbericht des Weltklimarats zur 1,5-Grad-Erwärmung skizziert werden. Je später diese Veränderungen beginnen, desto schwieriger wird es sein, den Klimawandel zu verlangsamen und unumkehrbare Veränderungen zu vermeiden. Die massiven Mittel, die zur Bewältigung der Corona-Krise investiert werden müssen, sind eine Chance, diese strukturellen Veränderungen jetzt zu beginnen.

## Italien


Da das italienische Universitätssystem größtenteils auf multidisziplinären Universitäten basiert (anders als z.B. das niederländische System mit spezialisierten Universitäten für jedes Thema), sind Forscher der genannten Bereiche in fast jeder Institution im ganzen Land vertreten.

Die Forscher des Sektors sind in verschiedenen wissenschaftlichen Vereinigungen aktiv, nämlich:




-  Der italienische Verband für Landtechnik (AIIA)
-  Die Italienische Vereinigung für Agrometeorologie (AIAM)
-  Die italienische Sektion der Internationalen Kommission für Bewässerung und Entwässerung (ICID)
-  Die italienische Gruppe für Hydraulik (GII)
-  Die Italienische Gesellschaft für Hydrologie (SII)
-  Die italienische Gruppe für Bewässerung (GRUSI)

Alle Verbände hielten nationale Konferenzen ab, bei denen Probleme im Zusammenhang mit der Trockenheit als eines der Hauptthemen behandelt wurden.

Die wichtigsten akademischen Konferenzen, die sich mit Bewässerung beschäftigen, können berücksichtigt werden:

-  AIIA Konferenzen und Mid-Term Konferenzen GII Nationale Konferenz für Hydraulik und Wasserbau (Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche).

## Spanien

-  Der Nationale Plan zur Anpassung an den Klimawandel (PNACC) 2021-2030 ist das grundlegende Planungsinstrument zur Förderung koordinierter Maßnahmen gegen die Auswirkungen des Klimawandels in Spanien. Sein Hauptziel ist es, gegenwärtige und zukünftige Schäden durch den Klimawandel zu vermeiden oder zu reduzieren und eine widerstandsfähigere Wirtschaft und Gesellschaft aufzubauen.
-  Spaniens Wasser-Governance-System ist ein Beispiel für die Anpassungsfähigkeit an die Umwelt durch ein Governance-System, das auf Planung, öffentlicher Beteiligung und technologischer Entwicklung und Innovation basiert. Das Grünbuch zur Wasser-Governance wurde mit dem Ziel erstellt, in Zusammenarbeit mit institutionellen Akteuren und Stakeholdern Verbesserungsvorschläge zu generieren.
-  Der Nationale Hydrologische Plan bildet die Grundlage für das geplante Management von Dürreperioden durch die speziellen Dürrepläne. Um die ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen möglicher Dürresituationen zu minimieren, wird so ein globales System hydrologischer Indikatoren geschaffen, um diese Situationen vorherzusehen und als allgemeine Referenz für die Einzugsgebietskörperschaften für die formelle Erklärung von Alarm- und möglichen Dürresituationen zu dienen.



## BESTEHENDE PROJEKTE

### Belgien

In Flandern gibt es ein Programm namens Water-Land-Schap, das darauf abzielt, Wasserprobleme in ländlichen Gebieten in enger Zusammenarbeit mit Landwirten, Unternehmen, Anwohnern und Landschaftspflegern zu lösen. Das angestrebte Ergebnis des Programms ist eine stärkere Landwirtschaft, eine nachhaltige Wasserversorgung, eine gute Wasserqualität, eine Sammlung von überschüssigem Wasser sowohl in der bebauten Umwelt als auch in natürlichen Systemen und eine stärkere Landschaft in dem Gebiet.

In Waasland in Ostflandern zielt das Projekt "Barbierbeek verbindet" darauf ab, Pufferzonen entlang des Barbierbeek zu errichten und gemeinsam mit den Landwirten Lösungen für deren Wassermanagementprobleme zu finden.

### Zypern

MED Greenhouses. Das Ziel war die Verbesserung der Öko-Innovationskapazitäten öffentlicher und privater Akteure im Gewächshaus-/Landwirtschaftssektor durch stärkere transnationale Zusammenarbeit, Wissenstransfer und bessere Netzwerke zwischen Forschungseinrichtungen, Unternehmen, Behörden und Zivilgesellschaften.

ORGANIKO LIFE +. Das Projekt hat eine Laufzeit von 4 Jahren (2015-2019). Das Ziel des Projekts war es, die komparativen Vorteile von ökologischem gegenüber konventionellem Anbau und Produkten anhand von Indikatoren für die Abschwächung des Klimawandels, die Agrar- und Umweltqualität, die Verringerung der Exposition von Kindern gegenüber Pestiziden in der Ernährung und die Förderung gesunder Lebensmittel für eine bessere Gesundheit von Kindern aufzuzeigen (ORGANIKO Life, 2015-2019).




Adapt2Change LIFE+. Anpassung der landwirtschaftlichen Produktion an den Klimawandel und die begrenzte Wasserversorgung. Das Projekt startete im Jahr 2010 mit einer Laufzeit von 72 Monaten. Die Hauptziele waren die Minimierung des Süßwasserverbrauchs für die landwirtschaftliche Produktion und die Einführung von Wasser-Recycling-Methoden in einem geschlossenen Gewächshausystem.

ERANETMED-KRITERIEN. Ziel ist es, Wasserressourcen-Management-Organisationen und Wassernutzer bei der Entscheidungsfindung im Umgang mit Wasserknappheit, Klimawandel und verschmutztem Wasser zu unterstützen.

SWOSOIP. Smart Watering System for Optimizing Irrigation Process. Das von der Europäischen Weltraumorganisation geförderte Forschungsprojekt betrifft die Entwicklung eines intelligenten Wasserzählers, der Daten von Satelliten für die automatische Bewässerung bestimmter Kulturen empfängt und in der Gegend von Achelia in Paphos pilotiert werden soll.

### Die Tschechische Republik

Es gibt aber noch viele weitere relevante Projekte, die sich mit einem besseren Wassermanagement in der Landwirtschaft beschäftigen:

-  Methodik zur Bewertung des Feuchtigkeitsbedarfs von landwirtschaftlichen Kulturen für Bewässerungszwecke. Diese Methodik beschreibt die theoretischen Grundlagen und bietet praktische Verfahren im Zusammenhang mit der Bestimmung von Feuchtigkeitsbilanzen und der Optimierung von Bewässerungsdosen für landwirtschaftliche Kulturen unter verschiedenen Bedingungen und bezüglich des Klimawandels in der Tschechischen Republik.
-  Smart Landscape Amálie - das Projekt der Technologieagentur der Tschechischen Republik (TA ČR) Beta wird vom Umweltministerium der Tschechischen Republik gefördert und vom CULS durchgeführt.
-  Die Allgemeine Wasserwirtschaft der tschechischen Landschaft - das von der Landwirtschaftskammer (also von den Landwirten selbst) initiierte Projekt, endete im Jahr 2018. Das Projekt hatte zum Ziel, die komplette Bedrohung der Tschechischen Republik durch Trockenheit zu kartieren (einschließlich der Identifizierung von 8% der am meisten



gefährdeten Gebiete). In der zweiten Phase sollte eine Zusammenarbeit mit 4 landwirtschaftlichen Genossenschaften in der Tschechischen Republik aufgebaut werden, um 4 Modellbetriebe zu schaffen, in denen verschiedene Anpassungsmaßnahmen zur Vermeidung von Dürre geplant werden (z. B. Bewässerung, Anbau, Agrotechnik).

## Deutschland

- 💧 Das Modellprojekt - "Demonstrationsbetriebe zur Steigerung der Effizienz der Bewässerungstechnik und des Bewässerungsmanagements im Freilandgemüsebau" wurde ins Leben gerufen, um zur Entwicklung einer nachhaltigen Strategie für den Schutz des Grundwassers und dessen Nutzung beizutragen.
- 💧 Forschungsprojekt - Entwicklung einer automatisierten Entscheidungshilfe für ressourcenschonende und effiziente Bewässerung im Gartenbau und in der Landwirtschaft mit dem Ziel der Optimierung der Wasserverteilung und Stickstoffausnutzung.



## Italien

- 💧 In Italien gibt es Projekte, die sich im Rahmen des H2020-Programms mit dem Thema Wassermanagement beschäftigen, wie z.B. H2020 MOSES, H2020 SWAMP, H2020 FATIMA.
- 💧 Es gibt aber auch Projekte mit dem Schwerpunkt Wassermanagement und Trockenheit, die im Rahmen verschiedener Programme durchgeführt werden: WATERAGRI, IRRINET - IRRIFRAME, PON - Water4AgriFood, PRIN, HANDYWATER, H2Olive, IRIDA, ERA-NET, JPI OPERA.
- 💧 In der Region Emilia Romagna sind Beispiele für folgende Projekte: POR FESR - POSITIV, POR FESR - S30

## Spanien

Wie in "Institutionen, Ebenen, Kurse, die sich mit Wassermanagement befassen" dargestellt, gibt es mehrere laufende Projekte zum Thema Wassermanagement in der Landwirtschaft, wie das Nationale Bewässerungsobservatorium, das Nationale Zentrum für Bewässerungstechnologie (CENTER) oder das Agroklimatische Informationssystem für Bewässerung (SIAR).





## ZUKUNFTSPROGNOSE

### HERAUSFORDERUNGEN UND PERSPEKTIVEN FÜR VERÄNDERUNGEN IN DER ZUKUNFT FÜR LANDWIRTE

Dem Landwirt kommt im Kampf gegen die Dürre eine weitaus größere Rolle zu, als ihm zugeschrieben wird. Die größte Herausforderung für Landwirte ist:

1. Wasser auf landwirtschaftlichen Flächen bei sintflutartigen Regenfällen zurückhalten zu können. Heute werden diese Kollision und ihre Folgen als "höhere Gewalt" bezeichnet, aber Prinzip und Tatsache ist, dass es an kleinen technischen Maßnahmen auf landwirtschaftlichen Flächen fehlt, um Abflusswasser zurückzuhalten und vor allem die Wasserinfiltration in den Boden und die hydrogeologischen Strukturen zu verstehen.
2. Der Landwirt muss verstehen, warum solche Maßnahmen ergriffen werden müssen. Dieses noch nicht zurückgehaltene Regenwasser verursacht später Probleme mit Erosion. Bisher werden wichtige Wasserrückhaltmaßnahmen nur freiwillig konzipiert und in kleinem Umfang umgesetzt.
3. In der Lage sein, Wasser für Dürreperioden mit einem System von Speichertanks zurückzuhalten und diese vorrangig für die Bewässerung zu betreiben und zu nutzen.
4. Lernen Sie, die Bewässerung nach wissenschaftlichen Erkenntnissen zu betreiben. Ergänzende Bewässerung bedeutet, dass die Bewässerung nur im Hinblick auf die Niederschlagsmenge im Jahr und das Vegetationsstadium der angebauten Pflanzen erfolgt.

## SCHLUSSFOLGERUNG

Landwirte stehen durch den Klimawandel vor Herausforderungen. Es mag einige positive Aspekte als Kehrseite der Medaille geben, aber die Probleme scheinen weitaus mehr Gewicht zu haben.

Der Klimawandel bringt das steigende Risiko von Ertragsverlusten durch Trockenstress oder Extremereignisse wie Stürme, Starkregen, Hagel und Überschwemmungen mit sich.

In Zukunft könnte die Dürre, wenn sie nicht richtig angegangen wird, immer mehr zur Ursache von sozialem Aufruhr und politischer Instabilität werden und darüber hinaus ernste wirtschaftliche Probleme für ländliche Gemeinden, aber nicht nur für diese, mit sich bringen.

Bei einem Klimaszenario mit einem Temperaturanstieg von bis zu 3 °C bis zum Jahr 2100 wird geschätzt, dass die wirtschaftlichen Verluste durch Trockenheit im Vergleich zu heute um das Fünffache höher sein könnten (Cammalleri et al., 2020). Berücksichtigt man die Verluste an Ökosystemleistungen, die sich nur schwer monetarisieren lassen, könnten die Verluste sogar noch weiter steigen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass eine große Herausforderung für den Staat und die Landwirte darin bestehen wird, die Kosten und den Nutzen von produktiven (Ernteertrag) und nicht-produktiven Landschaftsfunktionen (Bodenqualität, Wasser, Trockenheit, Überschwemmungen) zu vergleichen, insbesondere in der langfristigen Perspektive. Obwohl die Landschaft produzieren muss (Rohstoffe, Nahrung, Energie, Holz...), muss sie auch nicht-produktive Funktionen gewährleisten - Biodiversität, Bodenschutz, Wasserschutz oder Trockenheitsresistenz. In einer Zeit, in der der Druck einseitig nur auf der Produktion liegt, ist der Zustand von Boden, Vegetation und Wasserversorgung nicht nachhaltig. Es ist aber auch nicht möglich, sich einseitig nur auf die nicht-produktiven Funktionen zu konzentrieren, denn dann verlieren wir die Wettbewerbsfähigkeit in der Landwirtschaft.

\* \* \*





Asociace  
soukromého  
zemědělství ČR



**ELO**  European Landowners'  
Organization

**HOF UND  
LEBEN**



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE



[www.agriwater.eu](http://www.agriwater.eu)

Verband der Privatlandwirte der Tschechischen Republik



Frau Martina SNÁŠELOVÁ  
Samcova 1177/1  
110 00 Prag 1  
Tschechische Republik

+420 778 088 805

[martina.snaselova@asz.cz](mailto:martina.snaselova@asz.cz)



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Programm Erasmus+ | Strategische Partnerschaft | 2020-1-CZ01-KA204-078212 | AGRIWATER: Innovative und nachhaltige Maßnahmen zur Erhaltung des Wassers in der Agrarlandschaft.  
Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, welcher nur die Ansichten der Verfasser wiedergibt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen haftbar gemacht werden.